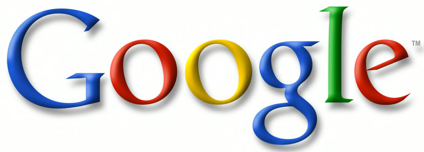
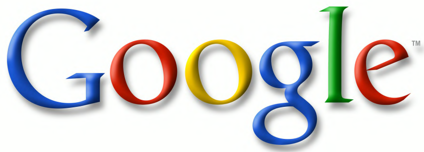




Kochs Jahresbericht

Sechzehnter Jahrgang

1905

Fürstlich priv. Hofbuchdruckerei (F. Mitzlaff), Rudolstadt.

JAHRESBERICHT

über die Fortschritte in der Lehre von den

21790

GÄRUNGS-ORGANISMEN

Unter Mitwirkung von Fachgenossen bearbeitet

und herausgegeben

VON

Professor Dr. ALFRED KOCH

Direktor des Instituts für landwirtschaftliche Bakteriologie an der Universität Göttingen

---

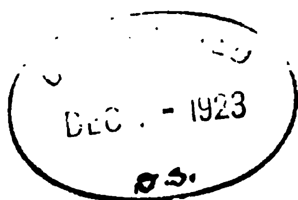
SECHZEHNTER JAHRGANG

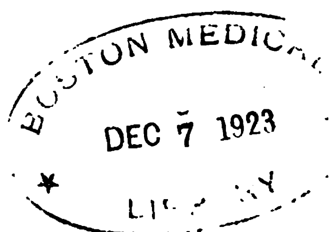
1905

LEIPZIG

Verlag von S. Hirzel

1908


DEC . - 1923


DEC 7 1923

Vorwort.

Der 16. Band dieses Jahresberichtes liegt nunmehr fertig vor. Sein Umfang hält sich in denselben Grenzen wie der seiner vier Vorgänger, an Zahl der aufgeführten Titel übertraf ihn nur Band 14.

Um in Zukunft ein früheres Erscheinen dieser Berichte zu ermöglichen, ist eine Erhöhung der Zahl der Mitarbeiter durchaus notwendig. **Ich bitte daher im Interesse aller Beteiligten dringend alle die Fachgenossen, denen ausreichende literarische Hilfsmittel zu Gebote stehen und die zur Übernahme von Referaten besonders aus den Gebieten „Allgemeine Bakteriologie“ und „Enzyme“, also Abschnitt 1-4 und 6 dieses Berichtes bereit sind, sich mit mir in Verbindung zu setzen.**

Göttingen, Oktober 1908.

Der Herausgeber.

Inhalt.

I. Lehrbücher, zusammenfassende Darstellungen usw.

[Am Schlusse jedes Titels ist in ( ) die Seite angegeben, auf welcher sich das betreffende Referat findet. Alle Bücher und Zeitschriftenbände, bei denen keine Jahreszahl angegeben ist, sind 1905 erschienen.]

1. **Abel, R.,** Bakteriologisches Taschenbuch enthaltend die wichtigsten technischen Vorschriften zur bakteriologischen Laboratoriumsarbeit. 9. Aufl. (VI, 117 S.) kl. 8⁰. Würzburg, A. Stubers Vlg. 2 ℳ.
2. **Bauer, E.,** Abriſs der mykologischen Analyse und bakteriologischen Technik mit besonderer Berücksichtigung der Spiritusindustrie, als Anhang zu den gärungstechnischen Untersuchungsmethoden. (IX, 63 S. m. 26 Abb.) gr. 8⁰. Braunschweig, Vieweg & Sohn. 3 ℳ.
3. **Bodin, E.,** Les bactéries du lait, de l'eau et du sol. 8⁰. 197 p. Paris.
4. **Böhm, F.,** Die Nahrungs- und Genuſsmittel, deren Verunreinigung und Fälschung, besonders die der Milch, Maſsregeln hiergegen, Beteiligung der Amtsärzte bei deren Durchführung sowie an der Förderung der hygienischen Interessen ihres Bezirks (Münchener med. Wochenschr. Bd. 52, p. 1005). [Nichts Neues.]
5. **Boetticher, H.,** Die Tätigkeit der Bodenbakterien im Haushalt der Natur (Mitt. über Weinbau u. Kellerwirtsch. p. 185).
6. **Brown, A. A.,** Soil bacteria 1. Introduction (Journ. dept. agriculture Victoria vol. 3. p. 507).
7. **Burrill, J.,** Micro-organisms of soil and human welfare (Science 1904, p. 426).
8. **Czapek, F.,** Biochemie der Pflanzen 2 Bde. (XV, 584 S. u. XII, 1027 S.). Jena, Fischer. 39 ℳ. — (S. 2).
9. **Gander, M.,** Die Bakterien. Mit 23 Textill. (VIII, 160 S.). Einsiedeln, Benziger & Co. 1 ℳ 50 ₰.
10. **Hansen, E. Chr.,** Considerations on technical mycology (Journal of the Institutes of Brewing vol. 11, no. 7). — (S. 3)
11. **van Hest, J.,** A. van Leeuwenhoek, 1632-1723 (Wochenschr. f. Brauerei No. 4).
12. **Kayser, E.,** Les microbes du sol (Ann. de la soc. agron. franç. et étrangère. Serie 2. Année 10, p. 432).

13. **Kayser, E.,** Microbiologie agricole. 12 et 440 p., ill. Paris.
14. **Lindner, P.,** Die Entwicklung des Reinlichkeitsbegriffes auf Grund der mikroskopisch-biologischen Forschung (Wochenschr. f. Brauerei No. 26). — (S. 3)
15. **Lindner, P.,** Mikroskopische Betriebskontrolle in den Gärungsgewerben mit einer Einführung in die technische Biologie, Hefenreinkultur und Infektionslehre. 4. neubearb. Aufl. (VIII, 521 S. m. 257 Abb., 4 Tafeln u. 2 Tab.). Lex. 8⁰. Berlin, Parey. 19 *M*.
16. **Miquel** et **Cambier,** Traité de bactériologie pure et appliquée à la médecine et l'hygiène. 8⁰. 224 fig. Paris. Masson et Cie.
17. **Moore, A.,** Laboratory directions for beginners in bacteriology. 3. ed. enlarged. 8⁰. 23 u. 151 p. Boston.
18. **Nencki, M.,** Opera omnia. Gesammelte Arbeiten. 2 Bde. (XLII, 840 u. XIII, 894 S. m. Abb., 15 Taf., 1 Bildnis u. 1 Faks,) Braunschweig, Vieweg & Sohn. 45 *M*. — (S. 2)
19. **Noc, F.,** Technique de Microbiologie tropicale. Paris.
20. **Stahl-Schröder, A.,** Über neuere Forschungen auf dem Gebiete der Bodenbakteriologie (Land- u. forstw. Ztg. Riga. 1904, p. 43).
21. **Teichert, K.,** Die Bakterien. Mit 20 Ill. 87 S. [Hillgers ill. Volksbücher No. 40]. Berlin, Hillger. 30 ₰.
22. **Wassermann, A.,** Die Bedeutung der Bakterien für die Gesundheitspflege. (35 S. m. 6 Fig.) [Veröffentl. d. deutschen Vereins für Volkshygiene, H. 8.] München, Oldenbourg. 30 ₰.
23. **Williams, N.,** Manual of bacteriology. 4 ed. Enlarged by M. Bolton. 357 p. Philadelphia. 8 *M* 50 ₰.

Nenckis (18) fast sämtliche Arbeiten mit Einschlufs der unter seiner Leitung entstandenen seiner Schüler haben N. Sieber und I. Zaleski in zwei stattlichen Bänden gesammelt herausgegeben. Die Arbeiten Nenckis sind dabei sämtlich in extenso, diejenigen seiner Schüler vom Jahre 1882 ab meist nur in Referaten wiedergegeben.

Viele dieser Arbeiten bewegen sich bekanntlich auf bakteriologisch-chemischem Gebiete und deshalb werden auch die Leser dieses Jahresberichtes diese Sammlung der weit verstreuten Arbeiten des verdienstvollen Forschers und seiner Schule mit Freuden begrüfsen. *Koch.*

Czapek (8) bietet ein mit Freude zu begrüfsendes Handbuch, welches in bisher noch nicht erreichter Vollständigkeit das vorliegende Tatsachenmaterial auf dem Gebiete der Biochemie der Pflanzen kritisch gesichtet darstellt. Der Verf. nimmt sicher mit vollem Recht an, dafs ein solches Buch aufser auf Nachbargebieten auch auf dem der landwirtschaftlichen und technischen Mikrobiologie viel Nutzen stiften werde. Dieser Nutzen liegt nicht zum Wenigsten darin, dafs durch

ein Handbuch von der Art des vorliegenden der Ausblick auf die Physiologie der höheren Pflanzen gesichert wird, durch den biochemische Studien an niederen Pflanzen nur an Tiefe gewinnen und vor der Gefahr der Einseitigkeit behütet werden.

Viel Erfolg verspricht Verf. pflanzenbiochemischen Forschungen, weil das Gebiet reich an empfindlichen Lücken und wenig bearbeitet sei, während andererseits Probleme und Methoden unmittelbar gegeben seien. Aber nicht nur durch solche Verheifsung im Allgemeinen, sondern auch noch durch vielfache Hinweise auf offene Fragen und wünschenswerte Untersuchungen regt Verf. in vorliegendem Werke lebhaft zu weiteren Studien an. *Koch.*

Hansen (10) gibt in einem Vortrag, den er anläfslich der Neuschaffung einer Abteilung für technische Mykologie am Heriot Watt College in Edinburgh hielt, eine interessante Zusammenfassung der Entwicklung dieses Gebietes. Nach einer Würdigung des Schaffens älterer Autoren, vornehmlich desjenigen Pasteurs, geht er auf sein eigenes Wirken, das durch die Umstände z. B. die Bierkrankheiten, die damals in der Carlsberg-Brauerei herrschten, gefördert wurde, ein. Durch die Einführung der Reinkultur konnten diese Gefahren vermieden werden. Auch in der englischen Obergärbrauerei liefse sich die Reinkultur einführen; doch muss man hier die Kombination einer Hefe- und einer Torularhefekultur zur Erzielung des gewohnten Portergeschmacks verwenden. Auch für die Käsebereitung verspricht er sich viel von dieser Betriebsvervollkommnung. In anderen Zweigen wie in der Mykologie des Bodens liegen die Verhältnisse weit komplizierter.

Interessant ist noch sein Bericht über die Gründung des Carlsberg Laboratoriums, das nicht wie die meisten mit Brauereien verbundenen Anstalten der Art praktischen Zwecken allein, sondern vor allem wissenschaftlichem Forschen dienen soll. Die Stiftung, die zur Hälfte dem Carlsberg Laboratorium zukommen soll, wurde im Jahre 1876 durch J. C. Jakobsen begründet. Seitdem sind ihr aufser einer zweiten Millionen Kronen die alte und die neue Carlsberg Brauerei angereiht worden.

Hansen erinnert an Pasteurs Ausspruch, dafs Nichts dem wissenschaftlichen Forscher mehr Freude macht, als neue Entdeckungen zu machen, doch seine Freude verdoppelt sich, wenn seine Beobachtungen Anwendung im praktischen Leben finden.

Zum Schlufs zollt er dem Deutschen Kaiser für sein Interesse an der Entwicklung der technischen Hochschulen Anerkennung. *H. Pringsheim.*

Lindner (14) behandelte in einem Vortrag auf dem Thüringer Brauertag in Jena den Reinlichkeitsbegriff im allgemeinen und insbesondere den Reinlichkeitsbegriff in der Brauerei. Er zeigt an drastischen Beispielen, wie jedes Volk seine besonderen Anschauungen in bezug auf die Reinlich-

keit hat und innerhalb desselben Volkes wieder die einzelnen Gesellschaftsklassen. Ferner berichtet er über die neueren Forschungen bezüglich der Übertragung von Krankheiten durch Insekten. Der Reinlichkeitsbegriff von früher hat durch die biologischen Forschungen einen ganz anderen Inhalt bekommen. Wenn von einer Reinlichkeit im Betriebe gesprochen wird, so mufs der Nachweis erbracht sein, dafs schädliche, den Zwecken der Gärung zuwiderhandelnde Mikrobien ausgeschaltet sind. Nicht die äufsere, ins Auge springende Sauberkeit, ist hier mafsgebend.

Verf. weist noch kurz darauf hin, wie man sich zweckmäfsig von der Gegenwart von Infektions-Herden überzeugt. Die Vegetationen, welche sich irgendwo an Stätten, an welchen Bier, Würze in mehr oder weniger grofsen Mengen zur Verfügung steht, ansiedeln, lassen sich durch Verreiben mit Wasser und mit der sauberen Handfläche als eine milchige Emulsion gewinnen. Verf. gibt noch nähere Aufklärung, wie sich derartige Emulsionen praktisch für die Versendung entnehmen lassen, wobei er auf die von ihm zusammengestellten Probegläschen mit einem Läppchen fester Leinwand hinweist (vergl. Ref. No. 74). *Will.*

II. Arbeitsverfahren, Apparate usw.

24. **Beck,** Zur Frage der säurefesten Bacillen (Tuberkulose-Arbeiten a. d. kais. Gesundh.-Amte p. 145).

25. **Bell, J. F.,** A simple method of filtering agar (Proceed. of the New York pathol. soc. Vol. 6, No. 8). — (S. 11)

26. **Berner, O.,** En anaërob platekulturskaal (Norsk Magazin for Laegevidenskaben p. 823).

27. **Blecher C.,** Ein Apparat zum Lösen und Filtrieren grofser Quantitäten Gelatine, Agar-Agar usw. (Centralbl. f. Bakter. II, Bd 14, p. 415). — (S. 11)

28. **Bormanns, A.,** Sul controllo della temperatura nelle etufe da disinfizione (Riv. d'igiene e san. pubbl. No. 1). — (S. 18)

29. **Brunner, J.,** Przyczynek do hodowli bcztlenowćow [Kultur der Anaëroben] (Gaz. lekarsk Warszawa Bd. 25, p. 403).

30. **Buerger, L.,** Eine neue Methode zur Kapselfärbung der Bakterien; zugleich ein Beitrag zur Morphologie und Differenzierung einiger eingekapselter Organismen (Centralbl. f. Bakter. I, Bd. 39, p. 216). — (S. 23)

31. **Buerger, L.,** A method for making permanent mounts of specimens stained by WELCHS capsule method (Journ. of the americ. med. assoc. 13. May).

32. **Bulnheim, G.,** Über neue Sterilisierungsgefäfse, die sogenannten Dahlener Doppeltöpfe (Zeitschr. f. angew. Mikrosk. Bd. 11, p. 85). — (S. 17)

33. **Cache, A.,** Rolle des MgH_4PO_4 bei der Zubereitung von Nährböden (Centralbl. f. Bakter. I, Bd. 40, p. 255). — (S. 14)

34. **Cache, A.,** Über die Frage der bakteriologischen Technik. Original (Centralbl. f. Bakter. I, R., Bd, 37, p. 47). — (S. 11)

35. **Camus, J.,** et **Th. Pagniez,** Propriétés acido-résistantes des acides gros du bacille tuberculeux (Compt. rend. soc. biol. t. 59, p. 703). — (S. 27)

36. **Cantacuzène, J.,** Sur l'acido-résistance des cultures jeunes des bacilles du Timothée (Compt. rend. soc. biol. t. 59, p. 384). — (S. 26)

37. **Cazottes, Y.,** Etude sur la coloration et la décoloration des bacilles acidorésistants. 8°. Thèse de Lyon.

38. **Ciaccio, C.,** Sur l'acidorésistance du bacille de Koch (Compt. rend. soc. biol. t. 60, no. 12). — (S. 27)

39. **Copeland, R.,** und **P. Boyton,** Diagnostischer Wert der roten Farbe, die sich bei Zusatz von Natronlauge zu Glukoselösungen entwickelt. Gesellschaft amerikanischer Bakteriologen (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 15, p. 242). — (S. 34)

40. **Daddi, G.,** Sopra la colorazione vitale del bacillo del tifo e del coli per mezzo del Sudan III (Lo Sperimentale Fasc. 5, p. 539). — (S. 25)

41. **Dawson, F.,** Verwendung lecker Brutschränke. 6. Jahresversammlung amerikanischer Bakteriologen (Centralbl. f. Bakter. I, Bd. 37, p. 366), — (S. 21)

42. **Dreuw,** Zur Züchtung anaërober Bakterien. 5. internationaler Dermatologen-Kongreſs, Berlin 1904 (Verhandl. u. Berichte Bd. 2, p. 411, Berlin).

43. **Dreuw, H.,** Neuere Methoden zur bequemen Kultur von Schimmel- und Spaltpilzen und zur Mikrophotographie derselben (Med. Klinik p. 1319).

44. **Duckwall, W.,** Demonstration von Geiſseln beweglicher Bakterien und eine einfache Methode Mikrophotographien herzustellen. 6. Jahresversammlung amerikanischer Bakteriologen (Centralbl. f. Bakter. I, Bd. 37, p. 360). — (S. 24)

45. **Epstein, A.,** A simple method for staining the polar bodies of diphtheria bacilli (Journ. of inf. dis. vol. 3, p. 770).

46. **Epstein, A.,** On the use of egg albumin in the technic of staining the capsules of bacteria (Med. News Vol. 87, p. 1181).

47. **Fischel, R.,** Bemerkungen zu den Methoden der Mikroorganismenfärbung von Waelsch und von Kraus (Archiv f. Dermatol. u. Syphilis Bd. 76, p. 399).

48. **Fischer, A.,** Eine neue Glykogenfärbung (Anat. Anz. Bd. 26, p. 399). — (S. 25)

49. **Foà,** Di un nuovo apparecchio per prelevare il campione nell' esame batteriologico dell' acqua (Atti della soc. fior. d'igiene 1904).

50. **Forster,** A simple method for the enumeration of organisms in any fluid (Lancet Vol. I, p. 1641). — (S. 29)

51. **Fowler, G.,** Method for preserving bacterial cultures for class purposes (Brit. med. Journ. vol. 1, p. 1412).

52. **Fürntratt, C.,** Über einige Eigenschaften des Endoschen Fuchsinagars (Centralbl. f. Bakter. I, Bd. 39, p. 487). — (S. 14)

53. **Gaehtgens, W.,** Der Einfluſs hoher Temperaturen auf den Schmelzpunkt der Nährgelatine (Archiv f. Hygiene Bd. 52, p. 239). [S. folg. Titel.]

54. **Gaehtgens W.**, Der Einflufs hoher Temperaturen auf den Schmelzpunkt der Nährgelatine (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 14, p. 272). — (S. 12)

55. **Gaehtgens, W.**, Über die Erhöhung der Leistungsfähigkeit des Endoschen Fuchsinagars durch den Zusatz von Koffeïn (Centralbl. f. Bakter. I, Bd. 39, p. 634). — (S. 15)

56. **Giemsa, G.**, Eine Vereinfachung und Vervollkommnung meiner Methylenazur-Methylenblau-Eosin-Färbemethode zur Erzielung der Romanowsky-Nochtschen Chromatinfärbung (Centralbl. f. Bakter. I, O., Bd. 37, p. 308).

57. **Gorham, P.**, Ein keimdichtes Filter. 6. Jahresversammlung amerikanischer Bakteriologen (Centralbl. f. Bakter. I, Bd. 37, p. 365). — (S. 20)

58. **Guilloz, Th.**, Détermination de la grandeur réelle des objets dans les photomicrographies (Compt. rend. soc. biol. t. 58, p. 343). — (S. 34)

59. **Guinochet, E.**, Sur la durée des filtres Chamberland (Journ. pharm. chim. t. 21, p. 351). — (S. 21)

60. **Harris, Mac L.**, Konstruktion eines Thermostatenraumes. 6. Jahresversammlung amerikanischer Bakteriologen (Centralbl. f. Bakter. I, Bd. 37, p. 365). — (S. 21)

61. **Hastings, W.**, A method for preparing a permanent Nochts stain [Nocht-Jenner stain] (Journ. of exp. med. vol. 7, p. 265).

62. **Heim, L.**, Einfachstes Bakterienfilter (Verh. d. Naturforscherversammlung II, 2. Hälfte). — (S. 20)

63. **Heim, L.**, Eine neue Methode zum schärferen Nachweis der Verunreinigungen von Abwasser-, Flufswasser und Trinkwasser (Verh. deutscher Naturforscher u. Ärzte, Meran, Teil II, Med.-Abt., p. 463).

64. **Heller, P.**, Die Rothbergersche Neutralrotreaktion auf Gelatine bei 37° (Centralbl. f. Bakter. I, Bd. 38, p. 117). — (S. 34)

65. **Hénault, O. Dony**, Über die genaue Regulierung der Temperatur von Thermostaten (Bull. de la soc. chimique de Belgique t. 19, p. 97). — (S. 21)

66. **Heymann, B.**, Die Kontrolle der Dampfdesinfektionsapparate (Zeitschr. f. Hygiene Bd. 50, p. 421). — (S. 17)

67. **Hill, W.**, Neue Apparate: Poröse Deckel für Petri-Schalen. Färbung von Bakterien im mikroskopischen Gesichtsfeld. Methode um Ausstrichpräparate für Geifselfärbung anzufertigen. Gesellschaft amerikan. Bakteriologen (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 15, p. 249; Vgl. auch Journ. of med. research 1904, vol. 12 u. 13). — (S. 34)

68. **Hifs, H.**, A method of obtaining mass cultures of bacteria for inocu-

lation and for agglutination tests, with special reference to Pneumococci and Streptococci (Journ. of experim. Med. vol 7, No. 2).
69. **Kern, F.,** Ein neues Bakterienfilter (Centralbl. f. Bakter. I, Bd. 39, p. 214). — (S. 20)
70. **Kern, F.,** Bemerkung zu Dr. Leo Buerger's Abhandlung: Eine neue Methode für Kapselfärbung der Bakterien; zugleich ein Beitrag zur Morphologie und Differenzierung einiger eingekapselter Organismen (Centralbl. f. Bakter. I, Bd. 40, p. 175). — (S. 24)
71. **Kokubo, Kaisaku,** Das Schülersche Triumph-Isny-Filter (Centralbl. f. Bakter. I, O., Bd. 38, p. 122). — (S. 19)
72. **Koraen, G.,** Pathogene Bakterien in Gegenwart von Luft und unter kontrollierbarer Luftleere kultiviert (Centralbl. f. Bakter. I, O., Bd. 39, p. 508). — (S. 29)
73. **Kraft, E.,** Winke für die Ausführung chemisch-bakteriologischer Arbeiten auf dem Gebiete der Harn-, Sputum-, Fäces- usw. Untersuchungen. 35 pp. Berlin. Verlag des deutschen Apothekervereins. 1 *M*. — (S. 33)
74. **Lindner, P.,** Einwandfreie Probeentnahme für die biologische Betriebskontrolle (Wochenschr. f. Brauerei Bd. 22, p. 409; Zeitschr. f. Spiritusindustrie Bd. 28, p. 371). — (S. 32)
75. **Löhnis, F.,** Zur Methodik der bakteriologischen Bodenuntersuchung. 2 (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 14, p. 1). — (S. 32)
76. **Lowry, M.,** Gasregulatoren für Thermostaten (Journ. of the chem. soc. [London] vol. 87, p. 1030).
77. **Lowry, M.,** The design of gas-regulators for thermostats (Proceed. of the chem. soc. vol. 21, p. 181).
78. **Marpmann,** Über ultramikroskopisches Sehen (Zeitschr. f. angew. Mikrosk. Bd. 11, p. 1).
79. **Meyer. A.,** Apparat für die Kultur von anaëroben Bakterien und für die Bestimmung der Sauerstoffminima für Keimung, Wachstum und Sporenbildung der Bakterienspezies (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 15, p. 337). — (S. 28)
80. **Müller,** Der Percy-Simundtsche Telephon-Desinfektor (Münchener med. Wochenschr. p. 2495).
81. **Nadson, G.,** Ein Apparat zum Erlangen von Grundproben aus Gewässern (Bull. jard. bot. imp. St. Pétersbourg t. 4, p. 170).
82. **Omelianski, W.,** Ameisensaures Natrium enthaltende Bouillon als Nährboden zur differentiellen Diagnostik der Mikroben (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 14, p. 673). — (S. 16)
83. **Pane, N.,** Sulla preparazione di culture batteriche permanenti (Rif. med. no. 46, p. 1263). — (S. 30)
84. **Parker, G.,** Die Kerzenfiltermethode (Collegium p. 56). — (S. 19)

85. **Perekalin,** Über ein aus Sauerkohl ausgeschiedenes acidophiles Bacterium (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 14, p. 225). — (S. 26)
86. **Pomril-Gesellschaft, Deutsche,** Verfahren zur Sterilisierung von Flüssigkeiten in Gefäfsen (Patentbl. Bd. 26, p. 962). — (S. 17)
87. **Proca, G.,** et **V. Vasilescu,** Sur un procédé de coloration rapide du Spirochaete pallida (Compt. rend. soc. biol. t. 58, p. 1044). — (S. 25)
88. **Reitmann, K.,** Zur Färbung der Spirochaete pallida Schaudinn (Deutsche med. Wochenschr. p. 997). — (S. 25)
89. **Remlinger,** Une cause d'erreur dans l'étude des organismes ultramicroscopiques (Compt. rend. soc. biol. t. 58, p. 1052). — (S. 34)
90. **Rickards, R.,** Eine einfache Methode anaërobe Bakterien zu züchten; Gesellsch. amerik. Bakteriologen; (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 15, p. 249) [Ref. in Kochs Jahresber. Bd. 15].
91. **Ritchie,** The wax of tubercle bacilli in relation to their acid-resistance (Journ. of pathol. and bacteriol. vol. 10, p. 334). — (S. 27)
92. **Robin, A.,** Eine einfache Methode anaërobe Platten herzustellen (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 15, p. 247). — (S. 28)
93. **Robin, A.,** Demonstration eines wirksamen Wärmeregulators (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 15, p. 247). — (S. 22)
94. **Rodriguez, L.,** De l'emploi de la pomme de terre violette comme milieu de culture (Arch. de méd. expérim. Année 17, p. 713; Compt. rend. soc. biol t. 59, p. 56). — (S. 15)
95. **Rogers, A.,** An electrically controlled low temperature incubator (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 15, p. 236). — (S. 21)
96. **Rogers, A.,** Eine einfache Methode, um die Fähigkeit von Bakterien, verschiedene Zucker zu vergären, zu bestimmen (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 15, p. 248). — (S. 31)
97. **Rosenau, J.,** Eine Methode, Selbstentleerungspipetten zu gebrauchen. 6. Jahresvers. amerik. Bakteriologen (Centralbl. f. Bakter. I, Bd. 37, p. 363). — (S. 30)
98. **Rosenau, J.,** Eine Methode, graduierte Pipetten zu gebrauchen. 6. Jahresvers. amerikanischer Bakteriologen (Centralbl. f. Bakter. I, Bd. 37, p. 363). — (S. 30)
99. **Rosenblat, S.,** Zur Kenntnis der zur Gruppe der Tuberkelbacillen gehörenden säurefesten Mikroorganismen (Flora, Bd. 95, p. 412). — (S. 26)
100. **Růžička, V.,** Über tinktorielle Differenzen zwischen lebendem und abgestorbenem Protoplasma (Pflügers Archiv Bd. 107, p. 497). — (S. 22)
101. **Růžička, V.,** Zur Theorie der vitalen Färbung (Zeitschr. f. wissensch. Mikrosk. p. 91). — (S. 23)
102. **Schaer, E.,** Über eine neue Form von Reagiergläsern zu chemi-

schen und bakteriologischen Zwecken (Zeitschr. f. anal. Chemie p. 396). — (S. 30)
103. **Schouten, L.,** Reinkulturen aus einer unter dem Mikroskop isolierten Zelle (Zeitschr. f. wissensch. Mikrosk. Bd. 22, p. 10). — (S. 27)
104. **Seiffert, B., u. Sohn,** Verschlufsmaterial zum keimdichten Abschliefsen von Flaschenmündungen (Patentbl. Bd. 26, p. 536). — (S. 17)
105. **Siebert, C.,** Ultramikroskopische Bakterienphotogramme (Beitr. z. experim. Therapie H. 10, p. 55). — (S. 35)
106. **Smith, E. F.,** Vorführung von Kulturen auf Stärkegelee und auf Silikatgelee (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 15, p. 242). — (S. 15)
107. **Smith, Th., Brown, R.** and **E. Walker,** The fermentation tube in the study of anaërobic bacteria with special reference to gas production and the use of milk as a culture medium (Journ. of med. research vol, 14, p. 193). — (S. 30)
108. **Ein Sterilisierapparat** der Firma „Nutricia" (G. m. b. H.), Berlin (Milchztg. Bd. 34, p. 320). — (S. 17)
109. **Sullivan, X.,** Synthetic culture media and the biochemistry of bacterial pigments (Journ. of med. research p. 109). — (S. 13).
110. **Tarozzi, G.,** Über ein leicht in aërober Weise ausführbares Kulturmittel von einigen bis jetzt für strenge Anaëroben gehaltenen Keimen (Centralbl. f. Bakter. I, Bd. 38, p. 619).
111. **Tarozzi, G.,** Sulla biologia di alcuni germi anaerobici e su di un facile mezzo di cultura dei medesini (Rif. med. p. 146).
112. **Taylor, E.,** On the preparation of salt-free culture media and the growth of bacteria upon them. (Journ of experim. med. vol. 7, p. 111).
113. **Telle, H.,** Ein neuer Apparat für sterilisierte physiologische Kochsalzlösung (Pharm. Centralh. Bd. 46, p. 641). — (S. 19)
114. **Terburgh, Th.,** Die auf dem v. Drigalski-Conradischen Nähragar wachsenden Bacillen nebst einigen Bemerkungen über den Bac. faecalis alcaligenes (Centralbl. f. Bakter. I, Bd. 40, p. 258).
115. **Tiraboschi, C.,** I filtri di porcellana d'amianto e la filtrazione delle acque potabili (Ann. d'igiene sperim. vol. 25, Nuova Serie p. 623). — (S. 19)
116. **Torri, O.,** Il glucosio nelle culture dei microrganismi (La Clinica moderna no. 31). — (S. 15)
117. **Uyeda, Y.,** Ein neuer Nährboden für Bakterienkulturen (Bull. of the imp. central agric. exp. station Japan vol. 1 p. 59). — (S. 16)
118. **Winkler, H. v.,** Über einige Hilfsmittel für bakteriologische Arbeiten (Centralbl. f. Bakter. I, Bd. 39, p. 483). — (S. 35)
119. **Winslow., A.,** Eine Methode zur direkten mikroskopischen Zäh-

lung von Bakterien. 6. Jahresversammlung amerikanischer Bakteriologen (Centralbl. f. Bakter. I, Bd. 37, p. 366). — (S. 29)
120. **Wrzosek, A.**, Über das Wachstum obligatorischer Anaëroben auf Kulturmitteln in aërober Weise (Wiener klin. Wochenschr. Bd. 18, p. 1268; Przeglad lekarski p. 701).

Nährsubstrate

Blecher (27) beschreibt einen Apparat zum Lösen und Filtrieren grösserer Mengen Gelatine, Agar, Leimpräparate etc. Derselbe besteht aus einem Heizkessel mit festschliessendem Deckel, durch welchen ein Thermometer und ein Absaugerohr führen. In diesem Kessel befindet sich das Lösungsgefäss. Nach Lösung der Stoffe wird das Lösungsgefäss herausgenommen und ein gleich grosses Absaugegefäss mit darüber befindlichem Siebgefäss eingesetzt. Letzteres ist dem Absaugegefäss durch Gummiring luftdicht aufgesetzt und hat einen perforierten Boden. Beim Absaugen der Flüssigkeit aus dem Siebgefäss ins Absaugegefäss ist letzteres durch ein Rohr, (welches als oben erwähntes Absaugerohr durch den Verschlussdeckel fährt) mit einer Saugpumpe verbunden. [Der Apparat, welcher gewiss beim Filtrieren grosser Mengen genannter Nährböden gute Dienste leistet, dürfte auf Neuheit wohl kaum Anspruch erheben und in jedem Sterilisator in gleicher oder ähnlicher Zusammenstellung seinen Vorläufer haben. Der Ref.] *Kröber.*

Bell (25) beschreibt an Hand einer Zeichnung einen Apparat, welcher im wesentlichen aus einem zylindrischen, mit zahlreichen Löchern versehenem kolbenartigem Glasgefässe mit langem, engem Halse besteht, mit einem Schüll'schen Filterpapierhut überzogen ist und in einem lose darum passenden Zylinder steckt. Zum Entfernen der gröberen Teilchen sind mehrere Schichten Gaze und etwas Baumwolle über das freie Ende des schützenden Zylinders gezogen und festgebunden, der lange Hals des Glaskolbens wird mittelst Gummidichtung mit einer Filtriersaugflasche verbunden. Der ganze Apparat wird zum Gebrauche in den heissen zu filtrierenden Agar eingesenkt und die Agarflüssigkeit mittelst Bunsen'scher Pumpe durchgesogen. *Sames.*

Cache (34) macht drei Mitteilungen zur bakteriologischen Technik.

1. Präparation des Agar-Agar. Verf. löst den Agar im Autoclaven, bringt die Flüssigkeit auf ein Diakonow'sches Filter und erwärmt wieder im Autoclaven; nach Herausnahme treibt beim Abkühlen die eindringende Luft den Agar durch das Filter in eine mit diesem luftdicht verbundene Flasche. Über Einzelheiten ist das Original mit beigegebener Zeichnung einzusehen; ob dies Verfahren einfacher ist als die sonst üblichen, bleibe dahingestellt. Auch Verf. rechnet die Agar-Filtration zu den schwierigsten Aufgaben bei der Nährböden-Bereitung, kennt

also anscheinend die einfache Art des Filtrierens der gelösten Masse im Dampfzylinder nicht. Das von demselben vorgeschlagene wiederholte Erhitzen auf 120-125° für 15-20 Minuten ist für manche Fälle nicht ohne Bedenken.

2. Methode der Auffangung der Gase der Gärung. Statt des Gärungssaccharometers schlägt Verf. zum Nachweis der Gasentbindung das Einbringen eines kurzen kleineren Reagenzglases in umgekehrter Stellung in die Kulturflüssigkeit vor. Das Gas sammelt sich dann unter der Kuppe dieses Röhrchens an, die Prüfung geschieht in einer gewöhnlichen Reagenzglaskultur. Die Einrichtung erscheint einfach und praktisch, läfst sich auch leicht reinigen.

3. Kultur der anaeroben Bakterien. Statt der bisherigen Methoden benutzt Verf. eine im Original abgebildete Vorrichtung, die nicht in Kürze beschrieben werden kann. Die Kultur geschieht im derbwandigen Reagenzglas mit aufgesetztem Kautschukpfropfen. Dieser besitzt zwei Bohrungen für ein feines Reagenzglas und eine Kanüle, die zur Kapillare ausgezogen sind. Austreiben der Luft findet durch Aufkochen statt. An stelle des Kautschukpfropfens verwendet man praktischer einen eingeschliffenen Glasstopfen. Die Handhabung, der den bisherigen gegenüber wohl nicht gerade einfacheren Vorrichtung mufs im Original nachgesehen werden. *Wehmer.*

Gaethgens (54) stellt die im Laufe seiner Untersuchungen gemachten Erfahrungen, welche bei der Bereitung der Nährgelatine zweckmäfsig in Rechnung gebracht werden müssen, wie folgt zusammen:

1. Je höher die Temperatur ist und je länger erhitzt wird, um so gröfser ist der Abfall, welchen die Verflüssigungstemperatur der Gelatine erleidet.

2. Das Sinken des Schmelzpunktes erfolgt am stärksten in der ersten Viertelstunde der Sterilisation und ist um so bedeutender, je höher die Temperatur ist. Bei zweistündiger Sterilisation ist diese Erniedrigung in der ersten Viertelstunde sechsmal so grofs, als in jeder der noch folgenden sieben Viertelstunden.

3. Bei zweistündiger Sterilisation ist, abgesehen von der ersten Viertelstunde, der Abfall in jeder Viertelstunde der ersten Stunde doppelt so grofs, als in jeder Viertelstunde der zweiten Stunde.

4. Die Reaktion beeinflufst die Verflüssigungstemperatur der Gelatinelösung in dem Sinne, dafs mit steigender Alkalität der Schmelzpunkt entsprechend sinkt. Das Absinken ist bei nicht sterilisierter Gelatine unbedeutend, bei der Sterilisation dagegen wächst es mit dem Steigen der Temperatur zu einer beträchtlichen Gröfse an.

5. In der Anwärmungszeit wird bereits ein geringer Bruchteil der Gelatine peptonisiert.

6. Mit wachsender Konzentration der Gelatinelösung steigt der Schmelzpunkt, mit abnehmender sinkt er. Doch ist die Differenz relativ nur gering und steht in keinem Verhältnis zu dem Unterschied im Gelatinegehalt. Zwischen einer 5proz- und 10proz. Lösung beträgt sie im Durchschnitt 0,8°, zwischen einer 10proz. und 20proz. etwa 1,3° C.

7. Die 10proz. und 20proz. Gelatinelösungen zeigen immer eine feste Konsistenz, bei den 5proz. dagegen ist besonders nach lange dauernder Sterilisation, eine auffallende Herabsetzung der Erstarrungsgeschwindigkeit wahrnehmbar. Eine 2 Stunden lang bei 112° oder 115° erhitzte 5proz. Gelatinelösung ist sogar nach acht Tagen noch flüssig, hat also ihre Erstarrungsfähigkeit offenbar gänzlich verloren.

Zur Vermeidung starker Peptonisierung der Gelatine und einer zu raschen Erniedrigung des Schmelzpunktes sind also über 100° liegende Temperaturgrade zum Sterilisieren nicht empfehlenswert. Da nun Levy, Bruns, Schmiedicke in der käuflichen Gelatine Tetanuskeime nachgewiesen haben, welche erst nach einer Frist von über 30 Minuten im strömenden Dampfe vernichtet werden können, ist eine Sterilisation der Gelatine von 35 bis 40 Minuten Dauer bei 100° unbedingt nötig, d. h. wenn die zur Nährbodenbereitung dienende Bouillon, alle hierbei gebrauchten Gerätschaften, besonders auch die Kulturröhrchen vorher sterilisiert werden. — *Sames.*

Sullivan (109) empfiehlt folgenden Nährboden für Bakterienkulturen, der aus chemisch gut bekannten Substanzen unter Vermeidung von Fleischinfus, Pepton, die dieser Forderung nicht entsprechen, besteht:

Asparagin	1,00 %
Magnesiumsulfat	0,02 „
Kaliummonophosphat	0,10 „
Ammoniumlaktat	0,05 „
Kochsalz	0,50 „
Kalisalpeter	0,02 „
Glycerin	1,00 „
Agar	2,00 „

Er untersucht damit die Bedingungen der Bakterienpigmentbildung mit folgenden Resultaten: Pyocyanin wird unabhängig von der Anwesenheit von Phosphat, Sulfat, Kali oder Magnesia gebildet, doch vermögen namentlich Magnesiumsalfat und Kaliummonophosphat die Farbstoffproduktion wesentlich zu steigern. Die Bildung von Fluoreszentenpigment ist dagegen an die Gegenwart von Schwefel und Phosphor gebunden, wobei die Base gleichgültig ist. Pyocyanin und fluoreszierendes Pigment stehen in engem Zusammenhange, indem je nach dem Medium B. pyocyaneus einen oder den anderen, oder beide Farbstoffe bildet. Manche Bakterienarten machen nur fluoreszierenden Farbstoff, manche nur Pyocyanin. Fluorescenz

wird befördert durch hohen Gehalt des Nährbodens an Phosphaten und leicht alkalische Reaktion, die Pyocyaninbildung durch geringen Phosphatgehalt und leicht saure Reaktion. Die Bildung roter (B. prodigiosus usw.) und violetter Pigmente (B. violaceus) ist abhängig von Anwesenheit von Magnesiumsulfat und Phosphat, speziell Kaliphosphat. Das rote Pigment von M. roseus und M. mycoides roseus sowie das schwarze Pigment von B. cyaneofluorescens werden nur in Gegenwart von Milchsäure gebildet. Gelbe Pigmente (B. fuscus) verlangen zur kräftigen Ausbildung Pepton und Salze. Jedenfalls wirken Magnesiumsulfat und Dikaliumphosphat hier günstig. Die organischen Ammoniumverbindungen verhalten sich sehr verschieden; gutes Wachstum und Farbstoffbildung hängen nach Verf. von Anwesenheit der Gruppen COOH und $C{=}H_2$ ab. Die die Farbstoffbildung begünstigenden Salze sind Nährstoffe oder neutralisieren entstehende Säuren. Zur Pigmentbildung ist günstige Temperatur und freier Sauerstoff nötig. Ein Vorteil der Pigmentbildung für die betreffenden Organismen ist weder im Allgemeinen noch mit Rücksicht auf die Entstehung der für das Leben wichtigen Stoffwechselprodukte ersichtlich. (Nach Centralbl. f. Bakter.) *Koch.*

Cache (33) fand, dafs ein Zusatz von Ammoniakmagnesiumphosphaten zum Nährboden die Technik der Bouillonbereitung vereinfacht und sehr gute durchsichtige Nährböden von gleicher molekularer Zusammensetzung für die ganze Serie gibt. Die Mikroorganismen wachsen auf diesen sehr gut. Der Verfasser verwendet auf 250 g Fleisch 500 g Wasser und 1 g $MgNH_4PO_4$. *Röhling.*

Fürntratt (52) findet, dafs die differentialdiagnostische Bedeutung des Endoschen Fuchsinagar einer sicheren theoretischen Grundlage entbehrt. — Endo läfst einen durch Fuchsin rot gefärbten, milchzuckerenthaltenden Nähragar gerade soviel Natriumsulfitlösung zusetzen, dafs das Nährmedium nach Erkalten und Erstarren entfärbt erscheint. Auf diesem Nährboden sollen nun nach Angabe Endos die Typhusbacillen in farblosen, zarten Kolonien, die Colibakterien dagegen in dunkelroten, gröfseren wachsen, wobei die entstehende rote Farbe auch noch weiter in den Nährboden von den Kolonien hinweg diffundiert. — Verf. nennt folgende Abweichungen der Angabe Endos, bezw. Marschalls: 1. Die durch das Wachstum der Colibakterien hervorgerufene Rotfärbung sowohl der Kolonien als auch des gesamten Nährbodens kann — und zwar unter Umständen schon sehr bald — wieder verschwinden. 2. Wenn Typhus-gleichzeitig mit Colibacillen auf ein und derselben Platte wachsen, so können sich auch die Typhuskolonien und der dieselben umgebende Nährboden rot färben. Bei gleichzeitigem Wachstum beider Arten auf ein und derselben Platte tritt ferner die Entfärbung der Colikolonien viel rascher ein, die beiden Bakterienarten beeinflussen sich also in der Weise, dafs

die für jede Art aufgestellte Farbencharakteristik ihrer Kolonien geradezu umgekehrt werden kann. 3. Nur in manchen Fällen zeichnen sich einzelne Colikolonien durch besonders tiefrote Farbe aus, sie behalten sie dann auch dauernd bei weiterer Entwicklung bei und überziehen sich dabei mit einem grünschillernden Fuchsinhäutchen. — Fürntratt mahnt bezüglich der Verwendung solcher Nährböden in Anbetracht der grofsen Mannigfaltigkeit der bei einer kulturellen Typhusdiagnose vorkommenden Bakterienarten zu grofser Vorsicht. *Sames.*

Durch den Zusatz von 0,33 % chemisch reinem, kristallinischem Koffeïn zu dem Endo'schen Fuchsinagar bei einer Alkalinität von 1,5 % Normalnatronlauge unter den Phenolphthaleïnneutralpunkt gelingt es, wie **Gaehtgens** (55) durch Versuche festgestellt hat, eine beträchtliche Wachstumshemmung der Colibakterien zu erzielen, ohne die Entwicklung der Typhus- und Paratyphusbacillen zu beeinträchtigen.

Der Koffeïnnährboden ermöglicht die Benutzung einer gröfseren Menge von Material und gibt bessere Untersuchungsresultate als das einfache Plattenverfahren. Das Koffeïnfuchsinagar ermöglicht die Typhusdiagnose nach 28-30 Stnnden und ist dann, bei nahezu gleicher Leistungsfähigkeit, dem Malachitgrünverfahren überlegen. *Röhling.*

Torri (116) bemerkt, dafs nach gewöhnlicher Annahme mehr als 3-5 % Dextrose der Nährbouillon zugesetzt nicht von Nutzen, vielmehr durch Säurebildung von Nachteil für die Bakterien sind. Dem gegenüber weist Verf. darauf hin, dafs gerade eine zuckerreichere Bouillon (8 %) ein gutes Substrat für eine Reihe pathogener und anderer Bakterien ist (Pneumococcus, Bacterium coli, Bac. typhi, Bac. pyocyaneus, Bac. prodigiosus, Bac. vulgaris, Typhus-, Cholera-, Dysenterie-Bacillus u. a.), man darf also ohne Schaden den Zuckerzusatz steigern. *Wehmer.*

Gelegentlich der Versammlung der Gesellschaft amerikanischer Bakteriologen führte **Smith** (106) Kulturen auf Stärkegelée und Silikatgelée vor. Erstere sind vom Verf. schon früher beschrieben[1], über die anderen wird Verf. noch ausführlich berichten[2]. Nach dieser Methode soll es leicht sein, ein glycerinfreies Silikatgelée herzustellen, welches eine feuchte und glatte Oberfläche hat und sich für die Kultur vieler Bakterien sehr gut eignet. Die zur Verwendung kommenden Nährsalze sind die gleichen wie in der Fermischen Lösung. *Kröber.*

Rodriguez (94) empfiehlt als beachtenswertes Kulturmaterial eine violette Kartoffelart, die in Frankreich unter den Namen „Négresse" in den Handel kommt. Sie hat ein amethystblaues Fleisch, das durch Alkali malachitgrün, durch Säure rot wird. Es gelang dem Verf, auf diesem

[1]) Proc. Boston (1898) Meeting. Americ. Assoc. Science.
[2]) Carnegie Institution.

Nährboden verschiedene Rassen des Bac. typhi von Bac. coli zu unterscheiden. Ersterer gibt eine weifsliche Kultur, während die Kartoffel sich manchmal schwach rosa verfärbt, manchmal sich auch gar nicht ändert oder gar schwach grünlich färbt. Bact. coli dagegen wuchert kräftig in einer weifslichen oder gelblichen Kultur; die Kartoffel wird vollständig grün; erst nach mehrmaligem Überimpfen erwirbt der Bacillus sich allmählich die Fähigkeit der Säurebildung. Bac. dysenteriae wächst grau auf dem unverändert blauen oder schwach grünlichem Substrat.

Rahn.

Uyeda (117) empfiehlt als festen Nährboden für Bakterien das Mannan aus den Wurzeln der Konyakupflanze, das in Gallerttafeln in Japan als Nahrungsmittel gehandelt wird. Einige Bakterien verflüssigen das Mannan. (Chem. Centralbl.) *Rahn.*

Ameisensaures Natron enthaltende Bouillon verwendet **Omelianski** (82) als Nährboden zur differentiellen Diagnostik der Mikroben. Früher schon hat Verf.[1] auf dieses Nährmedium verwiesen. Während die meisten pathogenen Formen sich der Ameisensäure gegenüber passiv oder negativ (schlechtes Wachstum) verhalten, zerlegen die ihnen nachstehenden nichtpathogenen Arten in den meisten Fällen ameisensaure Salze unter CO_2- und H_2-Entwicklung in Karbonate. Die Reaktion schlägt dabei in eine alkalische um. Bei Phenolphtaleïnzusatz ist daher infolge der Rötung des Agars schon sofort die Reaktion sichtbar. Bei den nahestehenden pathogenen Formen unterbleibt die Rötung. — Da nun aber auch durch Zersetzung der Eiweifssubstanzen (Peptone) unter Bildung alkalischer Produkte (Amine, Ammoniak usw.) eine Rötung des mit Phenolphtaleïn versetzten Nährbodens eintreten kann, so ist diese Methode mangelhaft. Infolge der Eiweifsspaltung erzeugt auch der Typhusbacillus, ferner B. faecalis alcaligenes, und B. dysenteriae Rötung des Nährbodens. — Um diese Übelstände abzustellen, wählte Verf. deshalb nicht mehr die anwachsende Alkalescenz des Nährbodens als Mafs der Zersetzung der Ameisensäure, sondern die Gasentwicklung, wozu ein einfaches Einhornsches Gärungssaccharometer benutzt wurde, das mit gewöhnlicher Fleischpeptonbouillon mit 0,5 % ameisensaurem Natronzusatz beschickt war. Auf diese Weise untersuchte Verf. die in manchen Beziehungen einander sehr ähnlichen und für die differentielle Diagnostik grofse Schwierigkeiten bietenden B. typhi abd., B. coli comm., B. paratyphi, B. dysenteriae, B. faecalis alcaligenes. — Unter Gasbildung zersetzten das ameisensaure Natron: B. coli commune und B. paratyphi, während B. typhi abd., B. dysenteriae und B. faecalis alcaligenes keinerlei Gasentwicklung und Zersetzung des Formiates zeigten. *Kröber.*

---

[1]) Centralbl. f. Bakter. I., Bd, 34, 1903, S. 1.

Sterilisierapparate, Filter, Thermostaten

Der **Sterilisierapparat** (108) „Nutricia“ dient bei Anschlufs an Dampf- und Wasserleitung zur fabrikmäfsigen Erhitzung und Kühlung von Milch in Flaschen, die, wie aus Beschreibung und Abbildung ersichtlich, in einer Etage untergebracht werden. *Leichmann.*

Die **Pomril-Gesellschaft** (86) legt Wert darauf, bei dem behufs Sterilisierung vorgenommenen Erhitzen von Flüssigkeiten in verschlossenen Behältern fortwährend zu schütteln, um die im vorhandenen Luftraum befindlichen Mikrobien aufzufangen. (Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungsmittel.) *Leichmann.*

Der Flaschenverschlufs von **Seiffert & Sohn** (104) besteht in einer Metallfolie, die inwendig mit einer, 0,5 bis 1 % Glyzerin enthaltenden, eine Erhitzung auf 150° vertragenden, wässerigen 3 bis 5-proz. Lösung von Agar, oder ähnlichen Stoffen, überzogen ist. (Zeitschr. f. U. d. Nahrungsm.) *Leichmann.*

Heymann (66) legt in einer umfangreichen Arbeit die Methoden dar, welche zur Prüfung der Dampfdesinfektionsapparate und zur Aufstellung von Betriebsinstruktionen geeignet sind. Verf. bespricht zunächst die Konstruktionsfehler der Apparate, unter denen als die am häufigsten vorkommenden besonders erörtert werden 1. ungenügende Dampfentwicklung, 2. die zu starke Drosselung des abströmenden Dampfes, 3. die Überhitzung des Dampfes. Unter den am häufigsten gemachten Betriebsfehlern werden sehr eingehend die folgenden erläutert: 1. Ungenügende Unterhaltung des Feuers nach beendeter Anheizung, 2. willkürliche Drosselung der Dampfabströmungsöffnung, 3. die Weitererhitzung der zum Vorwärmen bestimmten Heizkörper nach dem Zulassen des direkten Dampfes auf die Objekte, 4. die Beschickung des Apparates mit zu grofsen und zu dicht gepackten Objekten. — Im Abschnitt über die Bestimmungen der Eindringungsdauer und die Aufstellung von Betriebsinstruktionen werden die hierfür zur Verfügung stehenden Apparate und Hilfsmittel kritisch besprochen und die Einführung von Quecksilber-Kontaktthermometern, als die zuverlässigsten, empfohlen. — Für jeden Apparat ist, nach Prüfung desselben, eine leichtverständliche, genaue Instruktion auszuarbeiten. Die Bedienung darf nur durch sachverständiges, geprüftes und gewissenhaftes Personal ausgeführt werden. Zur unentbehrlichen, fortlaufenden Kontrolle über das Funktionieren des Apparates und die Zuverlässigkeit seiner Bedienung eignen sich am besten die Stichersschen Kontrollapparate. *Kröber.*

Nach **Bulnheim** (32) liefern die Emaillierwerke zu Dahlen i. S., als Ersatz für Wasserbäder sehr empfehlenswerte, doppelwandige, zum Pasteurisieren von Milch, und, bei Beschickung des Zwischenraums mit Salzwasser, zum Kochen von Milch, Nährböden und andern empfindlichen

Stoffen geeignete Kannen, desgleichen bei genügender Nachfrage, Dampftöpfe, Autoklaven, Thermostaten usw., sämtlich aus emailliertem, dauerhaften, bei sparsamer Wärmestrahlung keines Schutzmantels bedürftigen Stahlblech, zum halben Preise des Kupfers. *Leichmann.*

Bormanns (28) beschäftigt sich mit der Frage, ob in den zahlreichen, in die Verwaltungen eingeführten Desinfektionsapparaten beliebiger Konstruktion die abzutötenden Keime mit voller Sicherheit vernichtet werden und bespricht die Verfahren, welche die im Innern der genannten Apparate erreichten Temperaturgrade anzeigen. Zur Kontrolle der Höchsttemperatur wird bei Apparaten mit gespanntem Dampf das Registriermanometer von Richard benutzt. Bei Anwendung dieses Manometers kann durch die Anwesenheit von Luft im Innern des Desinfektionsapparats sehr wohl eine Täuschung über die Temperatur, in welcher sich die Gegenstände befinden, hervorgerufen werden, da das Manometer z. B. 115-117° angeben kann, während in Wirklichkeit in anderen Teilen des Apparatinnern infolge der geringeren Erhitzungsfähigkeit der noch mitanwesenden Luft nur die Temperatur von 100° herrscht. — Das Einlegen mehrerer Maximalthermometer in die zu desinfizierenden Gegenstände bietet einen guten Nachweis der überall erreichten Temperatur, ihre Anwendung ist aber aus Gründen der Zerbrechlichkeit unpraktisch. — Die Kontaktthermometer mit elektrischem Läutewerk zeigen an, wann eine gegebene Temperatur an der Stelle, wo das Instrument liegt, erreicht ist, aber nicht, wie die Temperaturverhältnisse an anderen Stellen des Apparatinnern sind. — Die Bakterienprobe liefert gute Resultate, gibt aber erst spät Bescheid, ob eine Desinfektion Erfolg hatte oder nicht; ihre Anwendung hat für die Praxis deshalb wenig Aussicht und weil sich die den Apparat bedienenden Personen bei ungenügender Desinfektion (z. B. bei Milzbrandsporen enthaltendem Material) leicht grofser Gefahr aussetzen. — Auch leichtschmelzbare Metallegierungen, welche bei einer bestimmten Temperatur in den flüssigen Aggregatzustand übergehen, sind zum Einlegen in die Apparate an verschiedenen Stellen derselben vorgeschlagen worden, ebenso auch von Demandre eine Reihe von Körpern, die bei besonderer, stets aber konstanter Temperatur schmelzen und welcher auch geringe Mengen starker Farbstoffe zugesetzt werden. Demandre möchte letztere von ihm vorgeschlagene Methode bei allen Desinfektionen angewandt wissen, er benutzt als Indikator für die Temperatur von 110°: Benzonaphthol 100, Safranin 0,1 g, für die Temperatur von 120°: Benzoësäure 100, Brillantgrün 0,1g und für die Temperatur von 130°: Harnstoff 100, Enzianviolett 0,02 g. So einfach und elegant aber auch seine Methode ist, so zeigen auch bei ihrer Anwendung die Versuche von Bormanns, dafs sie ebenfalls nicht eine sichere Kontrolle für die Praxis in sich schliefst, da auch sie nicht angibt, ob überall im Desinfek-

tionsapparat die angezeigte, zur Desinfektion notwendige Temperatur herrscht.

Verf. rät vorerst mit dem Richardschen Registratormanometer vorlieb zu nehmen und das die Apparate bedienende Personal anzuweisen, die zu desinfizierenden Gegenstände nach festgesetzten Normen zu behandeln und vor allem es darauf aufmerksam zu machen, dafs die Luft vor dem Verschlufs der Hähne vollständig auszutreiben ist. — *Sames.*

Telle (113) beschreibt einen Apparat für sterilisierte physiologische Kochsalzlösung, der wohl auch für Aufbewahrung von Nährlösungen zu brauchen wäre und von Pressler, Leipzig, Brüderstr. 39 erhältlich ist. Der Apparat stellt einen $1^1/_2$ Liter fassenden Kolben mit einem Glashahn am Boden dar, welcher letzterer bei der Sterilisation und der Aufbewahrung mit dichtschliefsender Gummikappe verschlossen wird. Der Kolbenhals ist durch eine eingeschliffene, mit Watte gefüllte Glaskugel verschlossen, die ihrerseits einen Glasstopfen trägt. — Der gefüllte Apparat wird erst $^1/_2$ Stunde bei 100° sterilisiert, während welcher Zeit der erwähnte Glasstopfen entfernt wird, dann wird bei aufgesetztem Glasstopfen noch eine $^1/_2$ Stunde sterilisiert. (Chem. Centralbl.) *Koch.*

Tiraboschi (115) hebt hervor, dafs die Filterkerzen aus Amiantporzellan (Mallié) den Vorzug haben, das Sterilisieren gut auszuhalten, dauerhafter und gleichmäfsiger in der Qualität zu sein wie Kieselguhrfilter. Die Amiantfilter sind die billigsten, praktischsten und sichersten kleinen Filter. Verf. bemerkt aufserdem, dafs bewegliche Bakterien leichter durch Filter hindurchgehen als unbewegliche und dafs im Innern der Filterwand Bakterien sich längere Zeit lebend halten können. (Centralbl. f. Bakter.) *Koch.*

Parker (84) schlägt folgende Modifizierung der Kerzenfiltermethode vor: Die Filterkerze soll 7 cm lang sein und 3 cm Durchmesser haben, sie ist vor Gebrauch mit 10proz. Salzsäure von Eisen zu befreien, mit destilliertem Wasser zu waschen und zu trocknen. Dann wird sie in einem Glastrichter befestigt und mittelst eines dünnen Gummirings fest in den Glockentrichter eingesetzt. Nach dem Benutzen kann die Kerze meistens durch Reinigen mit harter Bürste und Nachwaschen mit destill. Wasser von Schmutz befreit werden, in manchen Fällen ist jedoch Waschen mit Ammoniak zweckdienlich. — Die Filterkerzen sind von Portway u. Co., London, S. E. Jamaica Road, Bermondrey zu beziehen. *Sames.*

Kokubo (71) macht Mitteilung über Versuche mit dem von Schuler in Isny (Württemberg) hergestellten Filter; dasselbe ähnelt in Gestalt und Einrichtung ganz dem Berkefeld-Filter. Die eigentlichen Kerzen sind aus hartem, feinporigen Kunstsandstein, neben den gewöhnlichen sind im Handel noch besonders feinporige, die gebraucht werden, wenn es weniger auf reichliche Wassermenge als auf ein längeres Sterilbleiben an-

kommt. Beide Arten sind vom Verf. geprüft und zwar in der Weise, dafs Bouillonkulturen von Spirillum parvum, Bacillus fluorescens oder B. prodigiosus in die an die an die Wasserleitung angeschlossene Filterkapsel geschüttet wurden; die von Zeit zu Zeit entnommenen Proben wurden in Bouillonröhrchen aufgefangen und diese einige Tage beobachtet. Verglichen wurde mit Berkefeld-Filter, die Resultate sind vom Verf. in einer Tabelle zusammengestellt. In der Keime zurückhaltenden Wirkung unterscheiden sich beide Filter nicht bedeutend; mehrfach leisteten die Isny-Filter in dieser Hinsicht etwas mehr, dafür war aber das vom Berkefeld-Filter gelieferte Wasserquantum gröfser. Je nachdem wird man in der Praxis also das eine oder andere vorziehen. *Wehmer.*

Kern (69) strebte bei Konstruktion seines im Original genau beschriebenen und durch Abbildung verdeutlichten Bakterienfilters neben den allgemein an ein gutes Filter zu stellenden Anforderungen die gute Reinigungsmöglichkeit des Filters und Vermeidung vieler Dichtungen an. Die nicht zu verkennenden Vorteile dieses Kernschen, von Lautenschlaeger, Berlin zum Preise von 10,50 Mk. erhältlichen Apparats sind:

Das Filter hat nur eine und leicht zu bewerkstelligende Dichtung und zwar zwischen Filter und Vakuumflasche; es besteht aus nur einem Tonstücke und einer Glasglocke, beide leicht zu reinigen und zu sterilisieren; ist es auch nicht ganz gefüllt, so kann doch die Luft nicht die Filterkerze durchdringen und das Vakuum verringern; es filtriert auch dann die gesamte Kerzenmasse, wenn verhältnismäfsig nur wenig Flüssigkeit in der mit Kerze und Ansatzrohr aus einem Stück gearbeiteten Schale ist, somit ist es zum Filtrieren kleiner Mengen ebenfalls geeignet: sein Preis ist kein allzu hoher. *Sames.*

Heim (62) filtriert Bakterien durch ein Filter aus reinem Asbest, welches auf einem Metallsieb von konischer, pilzförmiger Gestalt ruht. Letzteres befindet sich in einem Glaszylinder, durch dessen Boden das mit dem Metallsieb verbundene Abflufsröhrchen hindurchgeht; dieses ist durch Gummiring und Schraubenmutter am Zylinder dicht befestigt. Selbst die kleinsten Bakterien (Spirillum parvum) werden durch dieses Filter zurückgehalten. Für die Fettkügelchen der Milch sind die Filter durchgängig; mit dem Fett geht zugleich ein Teil der Milchbakterien durch das Filter durch. Da bei wässrigen Lösungen die Bakterien nur einige Millimeter in die Asbestschicht eindringen, kann man die Hauptmasse der Bakterien, ebenso wie durch Zentrifuge oder Sedimentierung, gewinnen, wenn man auf die Asbestschicht des Filters Filtrierpapier und nochmals 2 mm Asbest legt. (Chem. Centralbl.) *Koch.*

Gorham (57) beschreibt ein von J. G. Woolwarth, Providence, R. J. erfundenes Filter, bestehend aus einer mit einer Schicht Aluminiumhydroxyd bekleideten, durch Glaswolle verbundenen Glasröhre. — Der

Ausflufs ist von guter chemischer Beschaffenheit und keimfrei, nachdem er ein Jahr ununterbrochen gedauert hat. Die Schnelligkeit des Ausfliefsens ist nahezu 7mal so grofs als bei einer unbekleideten Röhre beim Beginn und doppelt so grofs als die einer unbekleideten Röhre nach 14-tägigem ununterbrochenem Laufen. *Sames.*

Guinochet (59) zeigt, dafs Chamberland-Filter, die bekanntlich nur acht Tage lang ein keimfreies Filtrat zu erhalten gestatten, selbst nach Jahre langem Gebrauch durch Reinigung mit Permanganat und Natriumbisulfit wieder verwendbar werden. Er infizierte Nährgelatine mit $^1/_2$ ccm Wasser und filtrierte durch so sterilisierte Filter der Marke B, die lange im Gebrauch waren, — eine Kerze 20 Jahre lang — und impfte nach einer halben Stunde, am 2., 3. und 5. Tage mit dem Filtrat je drei Röhrchen. Bei der Prüfung 7 verschiedener Filter zeigte nur ein Röhrchen nach 20 Tagen Schimmelpilzwachstum. *H. Pringsheim.*

Hénault (65) gibt ein Mittel an, um Thermoregulatoren mit flüchtiger Füllung zu dichten. (Chem. Centralbl.) *Leichmann.*

Harris (60) plädirt für grofse Bruträume; ein Thermostat der John Hopkins Universität wurde nach dem Vorbilde eines im Institut für Infektionskrankheiten, Berlin und in Kopenhagen gesehenen konstruiert. Ausschliefslich des Thermoregulators und des Koch'schen Sicherheitsbrenners kostete derselbe 120 Doll. Die ausführliche Beschreibung desselben soll in Bälde im Centralblatte für Bakteriologie etc. oder im Journal of Experimental Medicine erscheinen *Sames.*

Dawson (41) entfernt den leckgewordenen Wassermantel des Brutschranks und steckt den Quecksilberthermoregulator direkt durch eine Öffnung in den Brutraum. Der Apparat reguliere sich rasch und bequem, er soll weit besser als ein solcher mit Wassermantel arbeiten, die durch Öffnen der Türen entstandene Abkühlung werde stets sehr rasch wieder ausgeglichen. — Bei Annahme dieses Verfahrens würde der teure Brutapparat mit Wassermantel bald der Vergangenheit angehören, da billigere Materialien, wie Holz und Zinn zu seiner Anfertigung Verwendung finden könnten. *Sames.*

Um eine niedrigere Temperatur, als im umgebenden Raume herrscht, zu erzielen, hat **Rogers** (95) einen auf elektrischem Wege kontrollierten Brutschrank konstruiert. Derselbe ist in erster Linie für Gelatinekulturen in warmen Klimaten berechnet. Das Prinzip beruht darauf, dafs 1. die Temperatur des Brutschranks auf einen bestimmten oder beliebigen Punkt unter die umgebende Temperatur erniedrigt wird und 2. durch einen elektrischen Heizapparat dann der Brutschrank auf die gewünschte Temperatur gebracht wird. — Die Abkühlung wird durch eine über dem Wärmeschrank befindliche Eiskammer besorgt. Das von oben durch ein Spiralrohr eintretende und die Eiskammer durchfliefsende Wasser wird

von einem Bassin aus durch ein Schwimmerventil unter möglichst gleichem Druck gehalten. Durch einen Durchgangshahn kann der Wasserdurchfluſs auch reguliert werden. Von dem Kühlraum führt das Wasserrohr durch den Regulator. In diesem Raum wird mit Hilfe eines elektrisch erhitzten Widerstandes die Anwärmung ausgeführt und durch einen Thermoregulator gleichzeitig mittelst Stromschluſs und Unterbrechung die Temperatur auf einem konstanten Grad gehalten. Die Originalarbeit enthält auſser genauer Beschreibung eine Anzahl Abbildungen, aus der die Anordnung der Apparatur ersichtlich ist. Wegen der Einzelheiten kann hier nur auf die Originalarbeit verwiesen werden. *Kröber.*

Robin's (93) Wärmeregulator besteht aus einem automatischen Gasbrenner, welcher mit einem Regulator verbunden ist, der nach dem Prinzip der Maximum- und Minimum-Thermometer mit drei Elektroden versehen ist, von denen die eine den Teilstrich 38° C, die zweite denjenigen bei 37° C berührt und die dritte an der Krümmung der U-Röhre angebracht ist. Die gewöhnlich zum Anzünden des Brenners angewandte Funkenrolle ist dadurch überflüssig gemacht, daſs die Sprungfeder, welche den Hahn des Gasbrenners öffnet und schlieſst, ein wenig zur Seite gebogen wird, wodurch stets eine kleine Menge Gas ausströmen kann, das die Flamme unterhält. Den Strom liefern zwei offene Batterien. Sobald die Temperatur im Brutschrank 38° C erreicht, steigt das Quecksilber und löst einen Kontakt aus, wodurch die Flamme automatisch zugedreht wird. Sinkt die Temperatur auf 37° C, so wird durch die Quecksilbersäule auf der anderen Seite ein anderer Kontakt ausgelöst, der die Flamme wieder aufdreht. Die Regulierung der Temperatur findet also innerhalb eines Grades statt. — Statt des Quecksilberregulators läſst sich auch ein solcher aus dünnem Messing und Hartgummistreifen, die fest miteinander verbunden und zwischen zwei Kontaktpunkten angebracht sind, verwenden.

Kröber.

Färbeverfahren.

Růžička (100) bemüht sich tinktorielle Differenzen zwischen lebendem und totem Protoplasma aufzufinden, mit Hilfe deren es möglich wäre den Moment des Absterbens von Organismen festzustellen und Schlüsse auf gewisse chemische Eigenschaften des Protoplasmas zu ziehen. Diesem Ziele kommt er nahe durch Anwendung von Gemischen basischer Farbstoffe, und zwar von Neutralrot und Methylenblau. Dabei färben sich die Granula der lebenden Zelle rot, während sie beim Absterben blaue Farbe speichern.

Als Material wurden Organismen gewählt, deren Bewegungserscheinungen das Eintreten des Todes erkennen lieſsen, da die Unfärbbarkeit des lebenden Kernes sich als nicht durchwegs geltend erwies. So wurde bei Rhizopoden oft der Kern lebend gefärbt, und zwar rot, während

er nach dem Tode blau wurde, ebenso wie die Mikrosomen. — Bis darauf dafs gewöhnlich der lebende Kern nicht färbbar ist, verhielten sich ähnlich: Flagellaten, Diatomeen, Chlorophyceen, Würmer, Flimmerepithel vom Frosch, Muskelfasern usw.

Von fixiertem Material nahm dasjenige, das mit Hilfe von Pikrinschwefelsäure und Formalin hergestellt war, zunächst rote, dann erst blaue Färbung an, während Alkohol, Sublimat, Sublimat mit Eisessig wie Austrocknung als Todesursache wirkten, so dafs sofort Blaufärbung eintrat. Doch zeigte das fixierte Material im Gegensatz zum lebenden stets auch Kernfärbung in der entsprechenden Farbe.

Besonders schöne Resultate ergaben Infusorien, die, solange sie beim Austrocknen noch nicht ganz blau waren, und in den Zustand des latenten Lebens übergegangen waren, beim Aufleben infolge von Wasserzusatz den blauen Farbstoff wieder entfernten und den roten speicherten. Infusorien in Anabiose färbten sich also nie ganz blau; wurden eingetrocknete der Mischung der Farblösungen ausgesetzt, so färbten sie sich beim Quellen und Aufleben sogleich rot.

Bakterien und Pilze zeigen die Differenzen in geringerem Grade.

Zur Erklärung der Vorgänge im absterbenden Plasma zieht Verf. den Befund heran, dafs zwar sowohl Neutralrot wie Methylenblau einzeln, nicht zu verdünnt angewendet, lebendes ebenso wie totes Protoplasma färben, dafs sie aber in geringerer Menge angewendet dieselben Eigenschaften aufweisen wie im Gemisch, d. h. Neutralrot färbt lebend, die Farbe geht beim Tode zurück, Methylenblau färbt erst nach dem Absterben. Aus dem Erscheinen beider Farbstoffe gleichzeitig als violetter Ton nach Anwendung von Wasserstoffsuperoxyd schliefst Verf., dafs der nicht färbende Bestandteil reduziert sei, im Leben der eine, nach dem Tode der andere. *E. Pringsheim.*

Růžička (101) ist es gelungen in dem färberischen Verhalten des lebenden und toten Protoplasmas einen Unterschied in der Richtung zu finden, dafs sich bei Behandlung mit äquimolekularen Lösungen von Neutralrot und Methylenblau das lebende Protoplasma rot, das tote aber blau färbt. Bei Anwendung eines 0,05 proz. Gemisches von Neutralrot und Methylenblau medic. Höchst in destilliertem Wasser zu gleichen Teilen ist in der lebenden Zelle das Methylenblau, in der toten das Neutralrot zwar enthalten, jedoch durch die chemischen Einflüsse des Protoplasmas unsichtbar gemacht worden. — Die Neutralrotfärbung der lebenden Zelle beruhe auf einem chemischen Vorgange, während die Methylenblaufärbung der lebenden Zelle zwar eine vitale Erscheinung sei, aber auf physikalischer Grundlage beruhe. *Sames.*

Buerger (30) bringt in seiner Arbeit folgendes: a) die Methode zur Kapselfärbung: 1. Beschreibung der Methode, 2. Analysierung der

Methode; b) Morphologie und ihre Beziehung zur Diagnose und Differenzierung einiger eingekapselter Organismen: 1. Morphologie des Pneumococcus, 2. Morphologie des Streptococcus, 3. Morphologie des Streptococcus mucosus capsulatus, 4. Morphologie des Bacillus mucosus capsulatus, 5. Morphologie des Bacillus aërogenes capsulatus, Bacillus anthracis und anderer Organismen, 6. die Differenzierung des Pneumococcus und Streptococcus, 7. Allgemeine Besprechung der Differenzierung.

Die Mifserfolge in der Kapseldarstellung vieler Organismen sind vielfach dadurch bedingt, dafs zur Herstellung des Ausstrichpräparates Wasser verwendet wird. Wasser zerstört die Kapseln der meisten Kapselbakterien. Hiss hat auf den Wert des Serumgebrauches für diesen Zweck aufmerksam gemacht. Dem Verf. hat sich Rinderserum mit gleichen Teilen einer normalen Kochsalzlösung als sehr brauchbar erwiesen. Die Kultur mufs beständig von der serösen Flüssigkeit bedeckt bleiben.

Die Fixierungsflüssigkeit, Zenkersche Lösung minus Essigsäure, tritt an Stelle des Erhitzens. Dieselbe fixiert nicht nur den Bakterienleib sondern auch die Hülle.

Der Gang des Verfahrens ist folgender:

1. Ausstreichen in Serum. 2. Fixierung. 3. Abspülen in Wasser, dann in Alkohol. 4. Jod. 5. Waschen in Alkohol, Trocknen. 6. Färben (schwache Anilinwasser-Gentianaviolettlösung). 7. Einschliefsen in Kanadabalsam. *Röhling.*

Kern (70) hält die Ansicht Buergers über die Kapsel des Bacillus anthracis nicht für richtig. Während Buerger die Frage, ob die Kapsel unter allen Umständen ein integrierender Bestandteil dieses Bacillus ist, für strittig hält, glaubt Kern mit seiner Färbungsmethode (Centralbl. f. Bakter. I. Abt., Bd. 22, p. 166) den Beweis erbracht zu haben, dafs der Milzbrandbacillus sowohl im Tierkörper wie auch in Kulturen stets von einer Kapsel umgeben ist und dafs die Kapsel ein integrierender Bestandteil dieses Bacillus ist, welcher allem Anscheine nach nicht infolge des Einflusses der serösen Körperflüssigkeiten entsteht. *Röhling.*

Duckwall (44), der, — wie er meint, — gefunden hat, „dafs die von früheren Autoren beschriebenen Methoden zur Geifselfärbung modifiziert werden müssen“, teilt die begeifselten Bakterien für färberische Zwecke in 6 Klassen, über die kurze Ausführungen gegeben werden. Nach der üblichen Vorbereitung wird zunächst gebeizt, dann vorsichtig über Flamme gefärbt. 1. Beize: Gerbsäure (2 g), Eisenvitriollösung kalt gesättigt (5 g), destilliert. Wasser (15 ccm), alkohol. Fuchsinlösung, gesättigt (1 cc); dazu 0,5-1 ccm einer 1proz. Lösung von NaOH und filtrieren; mufs binnen 5 Stunden nach Zubereitung benutzt werden. 2. Farblösung: Fuchsin (1 g), Alkohol, warm (25 ccm), dazu nach einigen Stunden das 4-5fache einer 5proz. Karbolsäurelösung. Die Ausführung selbst

stimmt nach der gegebenen Beschreibung so gut wie ganz mit der bislang üblichen überein. Wodurch die Methode des Photographierens einfacher ist als die bisherige, ergibt sich aus dem kurzen Original-Referat nicht. *Wehmer.*

Alfred Fischer (48) empfiehlt eine Glykogenfärbung, die ihm zuerst bei Cyanophyceen gute Dienste geleistet hat, die sich aber auch bei Leber, Muskel etc. bewährt hat. „Das Material wird in Alkohol fixiert, die Paraffinschnitte werden bis zum Alkohol durchgeführt und gelangen, mit Vermeidung von Wasser, direkt mit dem anhaftenden Alkohol in eine wässrige Lösung von Tannin auf 10-15 Minuten.“ Dann kommen sie zur Fixierung der wasserlöslichen Glykogen-Tannin-Fällung in eine einprozentige Kaliumbichromatlösung und darauf in eine 10proz. Gefärbt wird mit Safranin-Anilinwasserlösung oder anderen basischen Farben. Es färbt sich nur das Glykogen und zwar gut haltbar. *E. Pringsheim.*

Reitmann (88) beschickt die gut gereinigten Deckgläser mit Spirochaete pallida in möglichst dünner Schicht, läfst sie lufttrocken werden, fixiert sie 10 Minuten in reichlicher Menge absoluten Alkohols, überführt sie durch destilliertes Wasser auf 5 Minuten in 2proz. Phosphorwolframsäure und spült sie mit destilliertem Wasser und 70proz. Alkohol gründlich ab. Das Präparat wird nun abermals in destilliertes Wasser überführt und nach Abtrocknen der nicht beschickten Fläche mit dem gewöhnlichen unverdünnten Karbolfuchsin unter Erhitzen bis zur Dampfbildung gefärbt, wobei ein Aufwallen der Farbflüssigkeit vermieden werden muss. Nun wird das Färbepräparat gründlich mit Leitungswasser gespült, kurz in 70proz. Alkohol ausgeschwenkt und wiederum, bis keine Farbstoffwolken mehr entstehen, in Wasser gewaschen, gut getrocknet und auf den Objektträger gebracht. — Die Spirochaeten sind ziemlich intensiv rot gefärbt, die Zellkerne erscheinen dunkel, das Protoplasma licht und das Serum ganz hell. *Sames.*

Proca und **Vasilescu** (87) färben die Spirochaete pallida nach folgender Vorschrift: Erst wird das Präparat mit Alkohol fixiert und mit der Geifselfärbungslösung von Gino de Rossi gebeizt. Diese Lösung besteht aus 50 g Phenol, 40 g Gerbsäure in 100 g Wasser und 2,5 g Fuchsin in 100 ccm absolutem Alkohol. Nach 10 Minuten wird die Beize abgespült, das Präparat getrocknet und dann 5 Minuten mit einer Lösung von 5 g Phenol und 10 ccm gesättigter alkoholischer Gentianaviolettlösung in 100 g Wasser gefärbt. *Rahn.*

Daddi (40). Bei Zusatz („1 : 5“) einer Lösung von Sudan III in Alkohol oder Glyzerin zu auf Agar oder Bouillon gezüchtete Bac. typhi und Bac. coli färbten sich diese ohne charakteristischen Unterschied und erhielten sich oft 2 Monate lebend und virulent, bei geringer Einbufse an Agglutinationsfähigkeit. (Centralbl. f. Bakter.) *Leichmann.*

Rosenblat (99) fasst Tuberkel-, Gras-, Mistbacillen und mehrere ähnliche, schlanke, oft leicht gebogene und kolbenförmige, unbewegliche sporenlose Stäbchen mit Lehmann und Neumann unter dem Namen Mycobacterium zusammen, beschreibt sie nach Kulturmerkmalen, Farbstoff- und Säurebildungsvermögen, Hitzebeständigkeit etc. und ist geneigt, sie bei dem Mangel durchgreifender morphologischer Unterschiede sämtlich, obwohl sie sich nicht ineinander verwandeln liefsen, als Varietäten einer Art aufzufassen, was Behrens, als Referent nicht billigt, so wenig als er durch die vom Verf. beschriebenen Beobachtungen über regelmäfsige Bildung echter Verzweigungen, aus denen sich Stäbchen entwickeln sollen, überzeugt wurde, dafs nicht vielmehr Degenerationserscheinungen im Spiele waren. (Bot. Ztg.) *Leichmann.*

Als **Perekalin** (85) ein Pröbchen Sauerkohl in $^1/_2\,^0/_0$ Essigsäure und $2\,^0/_0$ Traubenzucker enthaltender Bouillon bei 37^0 bebrütete, sah er binnen 3 Tagen Bakterienentwicklung eintreten und gewann durch Aussaat auf Zuckeragar- oder Gelatineplatten, in weifsen oder gelblichen, 2-4 μ (?) im Durchmesser haltenden, bisweilen mit zackigen oder haarähnlichen Ausstrahlungen versehenen Kolonien, ein unbewegliches an den Ecken abgerundetes, in 5-6gliedrigen Ketten, sporenlos und im Gram- und Ziehl-Präparat farblos erscheinendes Kurzstäbchen, welches bei 37^0 weit besser als bei 20^0 oder gar bei Zimmerwärme, bei Luftabschlufs besser als bei Luftzutritt, unter anderem auch auf Kartoffeln, gedieh, Gelatine nicht verflüssigte, Milch anscheinend nicht veränderte, aber in den von ihm entschieden bevorzugten zuckerhaltigen Nährböden Säure bildete, bei Zusatz von $^1/_2\,^0/_0$ Essigsäure vorzugsweise üppig wuchs, aber auch bei Zusatz von $2\,^0/_0$ Essigsäure oder $^1/_2\,^0/_0$ Soda Wachstum zeigte und in letzterem Falle dickere, oft einzeln oder paarweise und selten in mehr als 3gliedrigen Kettchen auftretende Zellen darbot, für Mäuse bei subcutaner Einspritzung nicht pathogen und von allen bekannten Acidophilen verschieden war. Mitunter kamen in den Reinkulturen Langstäbchen zur Schau, die aber mutmafslich aus mehreren kurzen Zellen bestanden.

Leichmann.

Als **Cantacuzène** (36) 2-3wöchige, auf Agar, mit oder ohne Glyzerin, herangewachsene, schon völlig säurefeste Timotheebacillen Meerschweinchen, nach vorheriger Einspritzung einiger Tropfen verdünnter Milchsäure, in die Bauchhöhle injizierte, gingen viele der geimpften Tiere ein und man fand in deren Körpersäften, sowie bei Rückimpfung auf Agar, wo sie durchaus nicht untypische Kolonien bildeten, gröfstenteils nichtsäurefeste kurze schlanke Stäbchen, welche erst allmählich säurefest wurden und nach mehreren Umpflanzungen auf Agar wiederum das gleiche Verhalten zeigten, wie andere, nur auf Agar fortgepflanzte Kulturen, bei denen in den ersten Tagen höchstens die Hälfte der Bacillen

nicht säurefest erschien. Ähnliches hat MARMOREK bei Tuberkelbacillen beobachtet. *Leichmann.*

Ciaccio (38) bespricht die Säurefestigkeit der Tuberkelbacillen. Man hat in den Tuberkelbacillen Fettkörper nachgewiesen und diese für die Säurefestigkeit verantwortlich gemacht. Da diese Bakterien durch verdünnte basische Anilinfarben nicht gefärbt werden und da andererseits mit Alkohol, Äther und Xylol entfettete Bakterien die Färbeeigenschaften der nicht vorbehandelten Tuberkelbacillen aufweisen, kann die Säurefestigkeit der Tuberkelbacillen nicht auf die Fettsäure bezogen werden. (Siehe folgendes Referat.) *Röhling.*

Camus und **Pagniez** (35) zeigten zuerst, daſs man den B. tuberculosis in Sputum durch folgende Färbeverfahren nachweisen kann: 1. Fixieren mittels Durchziehen durch die Flamme. 2. In der Wärme mit gesättigter Lösung von basisch essigsaurem Kupfer behandeln. 3. Waschen mit Wasser. 4. In der Wärme während einiger Minuten mit 1proz. Hämatoxylinlösung behandeln, bis das ganze Präparat sich intensiv färbt. 5. Entfärben mit einer sehr verdünnten Lösung von Ferricyankalium und Borax. — Die Bakterien bleiben dabei blau bis schwarz gefärbt.

Entfettete Tuberkelbakterien haben die Fähigkeit säureresistent zu sein verloren. Den Autoren stand Neutralfett und fette Säuren des Ätherauszuges solcher Bakterien zur Verfügung und sie konnten zeigen, daſs die Säureresistenz den Fettsäuren zukommt. *H. Pringsheim.*

Ritchie (91) konnte durch Osmiumsäure, Sudan III und Scharlach-Rot die Anwesenheit von fett- oder wachsartigen Substanzen im Tuberkelbacillus, sowie auch in anderen säurefesten und einigen nicht säurefesten Bakterien, besonders Diphtherie- und Milzbrandbacillen nachweisen. Dagegen blieben Kulturen von Microc. pyogenes aureus, Microc. tetragenus, Bac. subtilis und Bac. necrosus ungefärbt. Nach dem Ausfall der Farbreaktionen muſs man auf die Anwesenheit einer gröſseren Menge Fett im Tuberkelbacillus als in den anderen schlieſsen. Tuberkelbacillen bleiben säure- und alkoholfest auch nach Behandlung mit kochendem Äther, kochendem Chloroform, kochendem Chloroform-Äther, Alkohol und Chloralhydrat. Die Säurebeständigkeit wurde auch nicht durch die Behandlung mit Eau de Javelle oder mit 50proz. Liqu. sodae verändert. Dagegen bleiben sie nicht länger säurefest nach Behandlung mit kochendem Xylol oder Toluol wie auch mit kochendem Benzol oder kochender ARONSONscher Mischung (Alkohol absol. 25 ccm, Äther 125 ccm, HCl 1 ccm). *Röhling.*

Schouten (103) hat bekanntlich sich der sehr dankenswerten Aufgabe unterzogen, eine Vorrichtung zu ersinnen um Reinkulturen niederer Organismen aus einer unter dem Mikroskop isolierten Zelle zu züchten. Das Verfahren ist natürlich sicherer als die Plattenmethode, weil man bei letzterer nicht bestimmt behaupten kann, daſs eine Kolonie aus einer

isolierten Zelle stammt und auch ausgedehnterer Anwendung fähig, weil bei weitem nicht alle Organismen auf Platten wachsen. Der Verf. gibt hier sehr ausführlich die Beschreibung seines Verfahrens, dessen Prinzip darin besteht, dafs mit feinen Glasnadeln deren Bewegung durch eine mechanische Vorrichtung bewirkt wird, aus einem „Materialtropfen" eine Zelle herausgezogen und in einen Kulturtropfen überführt wird. Die ganze Operation vollzieht sich in einer feuchten Kammer unter dem Mikroskop, durch deren Seitenwände die Nadeln durchgeführt sind, stärkste Vergröfserungen können dabei benutzt werden.

Die benutzten Nadeln sind feine Glasnadeln, die am Ende zu einer Öse umgebogen sind. Mit dieser Öse berührt man den Rand eines Materialtropfens an der Stelle, wo eine einzelne Zelle liegt. Dadurch wird ein kleines Tröpfchen aus dem gröfseren Materialtropfen gezogen, welches, wenn die Operation gelungen ist, die erwähnte einzelne Zelle enthält. Dann nimmt man mit einer anderen Nadel das Tröpfchen mit der isolierten Zelle auf, setzt dies neben einen Tropfen Kulturflüssigkeit und zieht mit einer spitzen Nadel das Tröpfchen in den Kulturtropfen. Die Materialtropfen bestehen aus $^{3}/_{4}$proz. Kochsalzlösung, in der das zu verwendende Material aufgeschwemmt wird. Tröpfchen aus solcher Lösung verdampfen nicht. Um Sporen von Bakterien zu isolieren, taucht man die Nadel in eine 10 % Lösung von Paraffin in Petroläther. An dem so entstandenen Paraffinüberzug der Nadel haften die Sporen sehr gut, selbst wenn die Nadel spitz und ohne Öse ist. Bezüglich der Einzelheiten des Verfahrens mufs auf das Original und seine Abbildungen verwiesen werden. Eine Bezugsquelle für die beschriebenen Apparate ist nicht angeben. Die Arbeit stammt aus dem botanischen und dem hygienischen Institut der Universität Utrecht. *Koch.*

Verschiedenes

Robin (92) verfährt zur Herstellung anaërobiotischer Platten folgendermafsen. Der Nährboden ist 1,2proz. Laktose-Agar, welcher zu gewöhnlichen Platten gegossen wird. Nach dem Festwerden desselben werden 7 ccm einer 1,2proz. Agarmasse auf die Platte gegossen, wodurch letztere mit einem festanhaftenden, durchsichtigen und dichtschliefsenden Häutchen bedeckt wird. *Kröber.*

Eine Beschreibung seines Apparates für die Kultur von Anaërobionten und zur Bestimmung der Sauerstoffminima für Keimung, Wachstum und Sporenbildung der Bakterien bringt **A. Meyer** (79). Der Apparat ist besonders geeignet zur Kultur sehr sauerstoffempfindlicher Arten. Er besteht aus 3 Hauptstücken: 1. der Luftpumpe. 2. dem Kulturvakuum und 3. dem Kulturmanometer. Eine genauere Beschreibung der Einrichtung und der Wirkungsweise des komplizierten kleinen Apparates ist nur an der Hand der zahlreichen Zeichnungen der Originalarbeit möglich, auf die

hier verwiesen werden mufs. Ref. hält den Apparat zu genauen Untersuchungen für sehr brauchbar. *Kröber.*

Koraen (72) hat den Einflufs der Luft auf das Wachstum einiger pathogenen Mikroorganismen: B. typhi, B. paratyphi, B. coli, B. dysenteriae, Sp. cholerae, St. pyogenes aureus und albus untersucht. Die von ihm benutzte Methode ermöglicht während des Versuches in jedem Moment zu konstatieren, ob die Luft von der anaëroben Kultur sicher ausgeschlossen bleibt. Er kultiviert nämlich seine Mikroorganismen in etwa 2 ccm Nährbouillon in einer kleinen, etwa 3 ccm messenden Pipette, die mittels einer SPRENGELschen Luftpumpe entleert und darauf zugeschmolzen wird. Die Luftleere wird soweit geführt, bis der Inhalt des zugeschmolzenen Rohres bei 35° C. stark kocht. Da das Rohr vor dem Zuschmelzen im Wasserbad bei 40° gekocht wurde, so kann man recht genau die Menge des eingeschlossenen Sauerstoffs schätzen. K. bestimmt nämlich den Luftdruck gleich vor dem Zuschmelzen und nimmt an, dafs dabei der Wasserdampf gesättigt ist. Der Druck des eingeschlossenen Sauerstoffes betrug im allgemeinen $^1/_2$ mm Hg. Wird das Rohr in die Hand genommen, dann mufs es kochen, sonst wird es von dem Versuche ausgeschlossen. Wenn die Kultur Gas produziert, so ändert sich natürlich das Verhältnis.

Anwesenheit von Sauerstoff übt einen hemmenden Einflufs auf das Wachstum aller von K. untersuchten Bakterien aus, ohne dasselbe völlig zum Stillstand zu bringen. Die Luftleere wirkt am stärksten auf das Choleraspirillum, am wenigsten auf B. coli. *Röhling.*

Winslow (119) bringt ein zwanzigstel ccm der zu prüfenden Flüssigkeit auf ein sorgfältig gereinigtes Deckgläschen von bekanntem Durchmesser, trocknet an der Luft, fixiert und färbt in üblicher Weise mit Karbolfuchsin. In 10 Quadratfeldern von je 0,1 mm Seitenlänge werden die Bakterien mit einem Sedgwick-Rafter-Mikrometer gezählt und die Gesamtsumme derselben durch Multiplizieren gefunden. Die Methode soll rasch, leicht und genau, aber nur für ziemlich flüssige Kulturen brauchbar sein, die 25000 oder mehr Bakterien in 1 ccm enthalten.

Die bei dem Prüfen von Reinkulturen erhaltenen Resultate sollen genau mit denen der Plattenmethode übereinstimmen, selbst wenn die Zahl der anwesenden Bakterien wesentlich geringer ist. Tote Bakterien scheinen schnell in Gegenwart lebender weggeschafft zu werden und keinen gröfseren Fehler zu veranlassen. Andererseits zeigten aber manchmal Kulturen und Kulturaufschwemmungen Zahlen 10-100 mal so hoch als die gezählte Platte; diese Unterschiede sind hauptsächlich darauf zurückzuführen, dafs die Kulturen auf gewöhnlichen Nährböden nicht wachsende Formen enthalten. *Sames.*

Forster (50) stellt mittels Pipette fortlaufende Verdünnungen der zu untersuchenden Flüssigkeit mit sterilem Wasser her und giefst damit

Gelatine- und Agarplatten. Die Zahl der in einem bestimmten Volumen vorhandenen Keime wird aus der Anzahl der gewachsenen Kolonien der angewandten Verdünnung hinreichend genau geschätzt. *Wehmer.*

Pane (83) bringt zur Herstellung von Gelatinedauerkulturen die Kultur 14 Tage lang in ein gutschliefsendes Gefäfs, auf dessen Boden eine 40proz. Formaldehydlösung (Formalin) gegossen wird (28°), die Gelatine wird darin bekanntlich so hart, dafs sie sich erst wieder verflüssigt, wenn man längere Zeit auf 40° oder eine halbe Stunde auf 100° erhitzt; solche Kulturen können also in einem beliebigen Punkte ihrer Entwicklung fixiert und konserviert werden. Schwer verständlich bleibt die Angabe des Verf. dafs die Kultur noch einige Tage in dem Formalindampf weiterwächst, also erst allmählich mit dem Erhärten der Gelatine absterben soll. *Wehmer.*

Schaer (102) veranlafste das Glaswerk Schott, Jena zur Herstellung einer neuen, als Gebrauchsmuster geschützten Form von Reagiergläsern aus Jenaer, gegen schroffen Temperaturwechsel widerstandsfähigem Glase mit flachem Boden und kölbchenförmiger Basis. Eine Zeichnung mit Angabe der Dimensionen ist der Abhandlung beigegeben. Die Reagiergläser bieten wegen ihres flachen Bodens den Vorteil, auf jeder Tischplatte fest zu stehen, auch wenn sie nur zur Hälfte gefüllt sind. Sie eignen sich zu Vorlesungs-, wie zu Serienversuchen über Farbreaktionen, Trübungen und Niederschläge und zu präparativ synthetischen Reaktionen, da auf dem flachen Boden der Gläschen etwaige kristallinische oder andere Ausscheidungen leicht beobachtet werden können. Auch zu Zonenreaktionen, Kochoperationen mit oder ohne Rückflufskühler, zu Sublimationsversuchen und zu bakteriologischen Zwecken sind sie gut verwendbar. — Für bequeme Reinigung der Reagiergläser bringt Hugershoff, Leipzig besondere Bürstchen in den Handel. *Sames.*

Rosenau (98) befestigt an dem oberen oder Saugende der graduierten Pipette ein Gummihütchen; durch dieses wird mittels Fingerdruck die Flüssigkeit bis etwas über die Marke eingezogen. Nach Abwischen der Pipette mit etwas Gaze wird durch Anhalten steriler Gaze an die Auslaufspitze die Flüssigkeit bis zur Marke herausgesogen und dann die so abgemessene Flüssigkeit durch Druck auf das Gummihütchen entleert. *Sames.*

Rosenau (97) setzt auf das Saugende der Pipette ein Gummihütchen, die Pipette trägt ein gläsernes T-Röhrchen mit Gummischlauch und Quetschhahn. Ist nun die Flüssigkeit, wie im vorstehenden Referat bei der Benutzung graduierter Pipetten erläutert, zur Marke eingestellt, so kann sie durch Öffnen des Quetschhahns zum Ausfliefsen gebracht werden. Die Methode soll rasch und genau arbeiten. *Sames*

Smith, Brown und **Walker** (107) beschäftigten sich mit der

Kultur einzelner Anaërobien, verschiedener Stämme oder Varietäten des Rauschbrandbacillus, des B. œdematis maligni, B. aërogenes capsulatus und anderer, teils bei Hogcholerafällen aus dem Körper der Tiere, teils, bei mifslungener Sterilisation, aus Fleischbrühe gewonnener Formen. In Gärungskölbchen wuchsen diese am besten bei Zugabe roher Partikel von tierischen Organen[1] zur Bouillon und bildete Sporen, ohne dafs man auf eine peinliche Entfernung des O_2 Bedacht zu nehmen brauchte. Solche, von chloroformierten Meerschweinchen oder Kaninchen behutsam entnommene bohnengrofse Leber-, Milz- oder Nierenstückchen erwiesen sich meistens keimfrei[2] und gaben, selbst wenn man als Aufgufs entzuckerte Bouillon[3] verwendete, bei der Züchtung mehrerer der genannten Arten zur Entwicklung einer erheblichen, 5-8 ccm. betragenden, Gasmenge Anlafs, wie denn manche Anaërobien sogar in der zuckerfreien Bouillon allein sowohl Wachstum nnd Sporenbildung, als eine geringe Gasentwicklung darboten. Bei Zusatz von 1 % Dextrose brachten alle eine reichliche Menge CO_2 und brennbaren Gases hervor, und zeigte sich das Volumenverhältnis beiderlei Gasarten in ziemlich engen Grenzen schwankend, wenn man einen und denselben Stamm wiederholt prüfte, nachdem man ihn bisweilen jahrelang in Agar fortgepflanzt hatte. Bei Laktose- oder Saccharosezusatz wuchsen einzelne minder lebhaft und beobachtete man öfters eine so geringe Gasbildung, dafs man annehmen konnte, sie sei auf Kosten des Peptons vor sich gegangen. Übrigens war die Proportion $CO_2 : H_2$ immer ungefähr dieselbe, wie bei Zusatz von Dextrose und von Gewebestückchen.[4] Nicht weniger charakteristische Unterschiede erhielt man bei der Kultur in Milch, indem man auf das Eintreten von Gerinnung, Säuerung, Gasbildung, Peptonisierung des Kaseïns und auf die Erzeugung eigenartiger Gerüche achtete. Das Gelingen einer in schonender Weise vorgenommenen fraktionierten Sterilisierung der Milch ward oft durch die Gegenwart und die Beharrlichkeit sporenbildender Anaërobien gefährdet. *Leichmann.*

In Anlehnung an Lindners Methode[5] zur Bestimmung der Fähigkeit der Hefen, verschiedenen Zucker zu vergären, hat **Rogers** (96) diese Arbeitsweise auch auf Bakterienkulturen ausgedehnt. In Röhrchen, welche mit zuckerfreier Lakmusbouillon beschickt sind, wird der zu prüfende Organismus einige Stunden kultiviert. Die Zuckerlösungen werden in

[1]) Kochs Jahresbericht Bd. 10, 1899, p. 8, No. 51; Bd. 15, 1904, p. 20, No. 90.

[2]) Kochs Jahresbericht Bd. 14, 1903, p. 298.

[3]) Kochs Jahresbericht Bd. 11, 1900, p. 204, Anm. 3.

[4]) B. tetani und B. necrophorus gaben unter allen Umständen sehr wenig Gas.

[5]) Centralbl. f. Bakter. II., Bd. 7, p. 241.

Form eines dicken Syrups sterilisiert. Hohlschliff-Objektträger und Deckgläschen werden in Petrischalen sterilisiert. Von der angegorenen Kultur wird der Hohlschliff des Objektträgers vollgefüllt, ein Vaselinering herumgezogen, etwas von der Zuckerlösung zugesetzt, das Deckglas luftblasenfrei fest aufgesetzt und einige Zeit beobachtet. Gasbildung, Rötung der Lakmusbouillon oder beides zusammen zeigen die Zuckervergärung an. — Ein Vorteil dieser brauchbaren Methode ist der aufserordentlich geringe Verbrauch von selteneren Zuckerarten gegenüber der Röhrchenkultur. *Kröber.*

Lindner (74) hat wiederholt darauf hingewiesen, dafs alle die Stellen im Betrieb, an denen man mit Wasser eine milchige Emulsion durch Reiben mit der Hand erhalten kann, als Infektionsherde zu beargwöhnen sind, vorausgesetzt, dafs Würze oder Bier mit ihnen in Berührung kommt. Zum Einsammeln der Milchproben, die gleich in der Brauerei untersucht werden sollen, dürfte sich die von Schönfeld für den Nachweis von Keimen in Bierwürze empfohlene Glasplatte mit eingeschliffenen Höhlungen sehr gut eignen. Sollen die Proben zur Untersuchung an eine Versuchsstation geschickt werden, so macht Verf. folgenden Vorschlag: Es kommen zur Probeentnahme mit sterilem Wasser gefüllte Gläschen zum Versand. Jedem der Gläschen ist in Filtrierpapier eingewickelt ein zusammengerolltes Läppchen fester Prefsleinwand beigelegt. Soll eine einfache Würze- oder Bierprobe eingesandt werden, so wird das Wasser aus dem Gläschen ausgeschüttet und dafür Bier oder Würze eingefüllt. Soll aber eine Probe von der Bottichwandung, vom Bottichboden, aus einer Ecke irgend eines Apparates, von irgend welchen Gerätschaften, an welchen Nester von wilder Hefe vermutet werden, entnommen werden, so wird nach Entfernung des Korkes zunächst mit der Mündung des Gläschens an der betreffenden Stelle gerieben, während etwas Wasser ausfliefst. Bevor der letzte Rest Wasser verbraucht ist, wird die nasse Stelle mit dem trockenen Läppchen betupft, damit die milchige Emulsion aufgesaugt wird. Zum Schlufs wird das Läppchen zusammengerollt und in dem vollends leergemachten Gläschen verkorkt.

Ist es nicht möglich, mit dem Flaschenhals während des Ausgiefsens die betreffende Stelle zu reiben, z. B. in Rohr- oder Schlauchstücken, dann giefst man das Wasser auf das Läppchen, und reibt mit diesem die Fläche ein. Gilt es, besonders schwer zugängliche Stellen an irgend welchen Apparaten zu prüfen, dann empfiehlt es sich, das Läppchen, das auf einer Seite etwas zerschliessen ist, zusammengerollt wie einen Pinsel zu gebrauchen. *Will.*

Löhnis (75) bringt weiteres Material zur Begründung seiner schon früher ausgesprochenen Ansicht, dafs die Bakterienzählung kein Urteil über den Verlauf der mikrobiologischen Vorgänge im Boden gestattet,

sondern dafs hierfür nur die spezifische Wirksamkeit der gerade vorhandenen Arten von Bedeutung ist. Ebenso wie Remy konnte Verf. durchaus keine Übereinstimmung zwischen der Zahl der gelatinewüchsigen Bakterien und dem ausgelösten Effekt feststellen. Auch die von Hiltner und Störmer vorgenommene Trennung der auf Gelatineplatten wachsenden Mikroben in verflüssigende, nicht verflüssigende und Streptothrixarten erwies sich als nicht einwandfrei durchführbar, da manche der zunächst für nicht verflüssigend gehaltenen Arten bei näherer Prüfung doch Verflüssigung hervorbrachten. Die Hiltner-Störmer'sche Verdünnungsmethode ergibt zweifellos richtigere Annäherungswerte als das Plattenverfahren aber auch eine verhältnismäfsig genaue Bestimmung der Bakterienzahl ermöglicht kaum weitergehende Schlufsfolgerungen, weil zwischen der Zahl und dem Effekt durchaus nicht immer relative Übereinstimmung zu bestehen braucht. So wiesen die Relationen zwischen den im Januar und Juli einerseits durch 10% Erde in entsprechend zusammengesetzten Nährlösungen hervorgebrachten Umsetzungen und der andererseits durch die Verdünnungsmethode ermittelten Anzahl der diese Umsetzungen bewirkenden Mikroben meistens keine Analogie auf.

Bei diesen Versuchen trat eine weitgehende Ähnlichkeit in der Pepton- und Knochenmehlzersetzung hervor, die Peptonspaltung kann daher vielleicht Anhaltspunkte für das Verhalten komplizierterer organischer Stickstoffverbindungen im Boden liefern.

Der Verlauf der Harnstoffzersetzung machte es wahrscheinlich, dafs die spezifische Funktion der an diesem Vorgange beteiligten Bakterien im Winter eine geringere ist als im Sommer. Die umgesetzte Stickstoffquantität war, die Januarmenge = 1 gesetzt, im Juli auf 3,08 bezw. 3,65 angestiegen. Durch Bestimmung der Bakterienzahl kam dieses Verhalten nicht zum Ausdruck. Am gröfsten war aber das Mifsverhältnis zwischen Änderung der Zahl und des Effekts bei der Stickstoffassimilation. Der Grund hierfür scheint aufser in der Variabilität der Wirksamkeit in wesentlichen, durch die Jahreszeit bedingten Verschiebungen im Bestand der beteiligten Arten zu suchen zu sein.

„Sämtliche Erfahrungen und Überlegungen scheinen zwingend darauf hinzuweisen, dafs vorläufig nur auf dem von Remy zuerst konsequent beschrittenen Wege der Ermittelung des durch eine bestimmte Erdmenge in zweckentsprechend zusammengesetzten Lösungen hervorgerufenen Effekts Resultate erlangt werden können, die erkennen lassen, wie die Bearbeitung und Düngung des Bodens, der Pflanzenbestand, die Witterung und die Jahreszeit auf die landwirtschaftlich wichtigen Bakterien bezw. auf die durch diese veranlafsten Umsetzungen einwirken. *Vogel.*

Krafts (73) Abhandlung soll ein Bild davon geben, in welcher Art und Weise in einem chemisch-bakteriologischen Laboratorium die Arbeiten

bei den Untersuchungen des Harns, Sputums, Bluts, Magensafts usw. einzuteilen sind, insbesondere auch, wie bei dem Empfang des Untersuchungsmaterials, der Registrierung desselben, der Prüfung selbst, der Kontrolle und endlich der Redaktion des auszustellenden Berichts verfahren werden soll. *Sames.*

Hill (67) verwendet statt des Glasdeckels bei PETRI-Schalen einen ebenso geformten, porösen Deckel von Blumentopfton, welcher das bei gewöhnlichen Petrischalen auftretende, lästige Kondenswasser aufsaugen soll. Verf. konnte dadurch bei Milchagarplatten, die sich in einer mit Wasserdampf gesättigten Atmosphäre bei 37 ° C. befanden, die Zahl der sogen. „überschwemmten“ Platten von 38 % bei Glasdeckeln, auf 3 % bei den porösen Deckeln herabdrücken, wobei in letzterem Falle die Platten nicht einmal umgekehrt aufgestellt worden waren. *Kröber.*

Heller (64) schlägt vor, die ROTHBERGERsche Neutralrotreaktion mit Gelatine bei 37° auszuführen. Schon nach 6 bis 7 Stunden werde die Reaktion wahrnehmbar und bleibe lange sichtbar, sie wird durch den Sauerstoff der Luft nicht beeinträchtigt. Die Erscheinung ist als eine Folge der Lebenstätigkeit der Bakterien auf zufassen. *Sames.*

Copeland und **Boyton** (39) fanden, dafs gewisse Mitglieder aus der Gruppe farbstoffbildender Bakterien in Glukoselösungen einen Körper erzeugen, welcher auf Zusatz von 2 % Natronlauge nach 24stündiger Einwirkung eine ziegelrote Farbe liefert. Die anzuwendende Glukoselösung hat folgende Zusammensetzung: Fleischextrakt aus frischem Fleisch 1000 ccm, Pepton Witte 10 g, Kochsalz 5 g, wasserfreie Glukose 10 g, Säuregrad 1 % (auf Phenolphtaleïn bezogen). Die Gärung soll 48 Stunden bei 37° C. vor sich gehen. Der Bacillus, welcher die Rotfärbung verursacht, ist dem Bacillus cloaceae JORDAN, und dem Bacillus Zeae MOORE, ähnlich. Da der Colonbacillus in Glukoselösungen nie die rote Farbe erzeugt, wohl aber B. cloaceae, so ist das Auftreten der roten Färbung mit 2proz. Natronlauge in den Glukoseröhrchen nach 24stündiger Einwirkung im Brutschrank ein sicherer Beweis dafür, dafs in dem SMITHschen Röhrchen sich dann B. cloaceae und nicht B. coli communis befindet.

Kröber.

Guilloz (58) zeigt, wie man die Vergöfserung einer Mikrophotographie mit Hilfe einer Formel berechnen kann, wenn man auf ihr angibt: 1. die optische Länge des Mikroskops. 2. die Nummer des Objektivs und des Oculars. 3. die Nummer des photographischen Objektivs. Die Einzelheiten müssen aus dem Original entnommen werden.

H. Pringsheim.

Remlinger (89) weist auf einen Fehler hin, der beim Studium der ultramikroskopischen Bakterien, welche die Tonfilter passieren, gemacht wird. Die Händler liefern gern weitporige Ware, und so erklärt es sich,

dafs ein Organismus in einem Laboratorium das Tonfilter passiert, während er unter ganz gleichen Bedingungen im andern Laboratorium zurückgehalten wird. Die Wassermenge, welche in der Zeiteinheit ein Tonfilter passiert, ist auch bei der gleichen Filtersorte, ja bei verschiedenen Exemplaren derselben Lieferung verschieden. Es empfiehlt sich daher, bei Angabe von Tonfiltern nicht nur die Handelsmarke, sondern vor allem das Filtermaterial zu nennen. *Rahn.*

v. Winkler (118) beschreibt zunächst eine Reinigungsart von zu jeglichem Gebrauche bestimmten Deckgläschen. — Neue oder gebrauchte Deckgläser werden in bekannter Weise mit Kaliumbichromat und konz. Schwefelsäure 1-2 Tage behandelt und dann so lange in Wasser abgespült, bis Methylorange dem Waschwasser keine rote Färbung mehr verleiht, alsdann werden sie an einem staubfreien Orte getrocknet. Vor dem Gebrauch werden sie einzeln oder zu mehreren auf einer kleinen Glühpfanne erhitzt. Diese besteht aus einem Blechstreifen von rechtwinklig paralleler Form und 0,08 bis 0,12 mm Stärke, ihr Rand ist an drei Seiten doppelt umgebogen. Die Erhitzung der Gläschen auf dem Pfännchen ist bei der Schmelztemperatur des Bleis $^1/_2$ Minute lang auszuführen, sie mufs vorher ausprobiert werden. Ein Springen der Deckgläser soll fast nie vorkommen. — Auch das Färben der mit Bakterienmaterial infizierten und fixierten Deckgläschen soll mit Vorteil auf dem durch Ausglühen stets leicht zu reinigenden Pfännchen erfolgen, wodurch die unschönen Farbenklexe auf den Arbeitstischen stark reduziert werden. —

Weiterhin macht Verfasser Vorschläge zur Vereinheitlichung der Luftuntersuchung auf Staubbakterien. — Als Einströmungsgeschwindigkeit der Luft dürfte diejenige von 1,666. . . m. sec. genügen, wobei die Auffangeöffnung des Untersuchungsröhrchens genau 1 qcm betragen müsste, um 10 l Luft in 10 Minuten durchstreichen zu lassen. Ebenso wichtig als die Regelung der Menge der einzusaugenden Luft sind Form und Gröfse des Röhrchens, Beschränkung der Menge des auszusäenden Materials auf ein Minimum, Fixieren der Bakterien auf bestimmten Nährböden, sicher ausführbare Kontrolle der zuletzt passierten filtrierenden Schicht, bequemes Sterilisieren, Vermeiden aller Zwischenschaltung von Drahtgeweben, Handlichkeit und Billigkeit der Vorrichtung. Um diesen Bedingungen gerecht zu werden, mufs von der bisher gebräuchlichen Form des Untersuchungsröhrchens abgewichen werden. In vorläufigen Versuchen bewährte sich eine von Verf. beschriebene und durch Zeichnung veranschaulichte Form. *Sames.*

Siebert (105) hat sich bei seinen Beobachtungen des von Siedentopf und Zsigmondy konstruierten Apparates zur Sichtbarmachung ultramikroskopischer Teilchen bedient. Es gelingt mit diesem „Ultramikroskop“ auch im ungefärbten Präparat kleinste Organismen zu differenzieren,

die mit den bisherigen Hilfsmitteln wegen ihrer Kleinheit nicht deutlich zu sehen waren. Die zur Beobachtung kommenden Gegenstände erschienen um so deutlicher, je gröfser die Differenz zwischen dem Brechungsexponenten des Untersuchungsobjektes und des dasselbe einschliefsenden Mediums ist. Die Bakterien-Photogramme stellen 2400fache Vergröfserungen von Tuberkelbacillen, Diphtheriebacillen, beide mit Fuchsin gefärbt, ferner Milzbrandbacillen, Tetanussporen und Bact. coli dar. *Borries.*

III. Morphologie der Bakterien und Hefen

121. **Baur, E.,** Myxobakterienstudien (Archiv f. Protistenkunde Bd. 5, p. 92).

122. **v. Bazarewski, S.,** Über zwei neue farbstoffbildende Bakterien (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 15, p. 1). — (S. 52)

123. **Berghaus,** Die verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen dem Bacillus faecalis alcaligenes und dem Typhusbacillus (Hygien. Rundschau p. 761). — (S. 42).

124. **Berghaus,** Der Bacillus faecalis alcaligenes (Hygien. Rundschau No. 23). — (S. 43)

125. **Bertarelli, E.,** Die Kapselbacillen, insbesondere ihre Systematik und die durch sie bedingten immunitären Reaktionen (Centralbl. f. Bakter. I, Bd. 37, p. 338). — (S. 40)

126. **v. Beust, Th.,** Beitrag zur allgemeinen Morphologie der Mikroorganismen des Mundes (Archiv f. Zahnheilk. p. 3.)

127. **Bourguignon,** Formes microbiennes du muguet (Compt. rend. soc. biol. t. 59, p. 187).

128. **Chester, D.,** Grundsätze für die Einteilung von Bakterien. Verh. d. Gesellsch. amerikanischer Bakteriologen (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 15, p. 240). — (S. 40)

129. **Cohn, E.,** Endgültige Entgegnung an Dr. V. Jensen auf seine Frage: Ist die Kleinsche Hefe eine besondere Art? (Centralbl. f. Bakter. I, Bd. 38, p. 521). — (S. 63)

130. **Corsini, A.,** Sulla vera natura della cosidetta „albumina" della acque termali di Porretta. Di un microrganismo non ancora descritto da quella isolato (Lo Sperimentale fasc. 2). — (S. 45)

131. **Dibdin, J.,** Flagella of Bacillus typhosus (Journ. R. Microsc. Society p. 374).

132. **Edwards, T.,** Bacillus mycogenes (Bacterium mucogenum) n. sp., an organism belonging to the Bacillus mucosus capsulatus group (Journ. of inf. dis. Vol. 2. p. 431).

133. **Eisenberg, P.,** Über sekundäre Bakterienkolonien (Centralbl. f. Bakter. I, Bd. 40, p. 188). — (S. 45)

134. **Finizio, G.,** Untersuchungen über die bandartigen Wachstumsformen des Bact. coli commune (La Pediatria). — (S. 45)
135. **Fischer, A.,** Die Zelle der Cyanophyceen (Bot. Ztg. Bd. 1, p. 51). — (S. 65)
136. **Frassi, A.,** Osservazioni circa la flora batterica del sottosuolo (Riv. d'igiene p. 431).
137. **Fuhrmann, Fr.,** Untersuchungen über fluoreszierende Wasservibrionen (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 14, p. 641; Mitt. d.naturw. Vereins f. Steiermark p. 82). — (S. 52)
138. **Gaehtgens, W.,** Der Bacillus jasmino-cyaneus und der Bacillus flavo-aromaticus, zwei neue farbstoffbildende Bakterien (Centralbl. f. Bakter. I, Bd. 38, p. 129). — (S. 52)
139. **Gruber, Th.,** Beiträge zur Identifizierung und Beschreibung von Clostridium Polymyxa Prazmowski (Centralbl. f.Bakter. II, Bd. 14, p. 353). — (S. 45)
140. **Guerbert** et **Henri,** Note sur un bacille paratyphique (Compt. rend. soc. biol. t. 59, p. 478).
141. **Guilliermond, A.,** Untersuchungen über die Keimung der Sporen bei einigen Hefen (Zeitschr. f. Spiritusindustrie Bd. 28, p. 41).
142. **Guilliermond, A.,** Recherches sur la germination des spores et la conjugaison chez les levures (Revue gén. bot. t. 17, p. 337). — (S. 59)
143. **Guilliermond, A.,** La morphologie et la cytologie des levures (Bull. de l'Inst. Pasteur t. 3, p. 177). — (S. 58)
144. **Guilliermond, A.,** Contribution à l'étude cytologique des Cyanophycées (Compt. rend. de l'acad. [Paris] t. 141, p. 427). — (S. 67)
145. **Harris, N. Mac Leod,** Bacillus mortiferus n. sp. (Journ. of experim. med. Vol. 6, p. 519).
146. **Herxheimer, K.,** und **Löser,** Über den Bau der Spirochaete pallida (Münchener med. Wochenschr. p. 2212).
147. **Hest, J. J. van,** Gibt es wirklich grofse Vakuolen in den Hefezellen, oder sind diese eine optische Täuschung? (Wochenschr. f. Brauerei Bd. 22, p. 105). — (S. 62)
148. **Hest, van,** Abplattungen der Hefezellen [Dazu ein Nachwort von Rommel]. (Wochenschr. f. Brauerei p. 176). — (S. 63)
149. **Hill, H. W.,** Einführende Bemerkungen über die Morphologie der Bakterien. Gesellschaft amerikanischer Bakteriologen (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 15, p. 243). — (S. 42)
150. **Jensen, V.,** Ist die Kleinsche Hefe eine besondere Art? Antwort an Dr. Erich Cohn (Centralbl. f. Bakter. I, O., Bd. 38, p. 51). — (S. 63)
151. **Jones, M.,** Ein eigentümliches Spirillum, das Rosettenbildung zeigt.

Gesellschaft amerikanischer Bakteriologen (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 15, p. 243). — (S. 46)
152. **Jones, M.,** A peculiar microorganism showing rosette formation (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 14, p. 459). — (S. 46)
153. **Klöcker, A.,** Eine neue Hefenart Saccharomyces saturnus Klöcker (Zeitschr. f. Spiritusindustrie p. 103). [Siehe Koch's Jahresbericht Bd. 14, p. 62.]
154. **Lindner, P.,** Bemerkungen zu der vorläufigen Mitteilung von J. J. van Hest: Gibt es wirklich grofse Vakuolen in den Hefezellen, oder sind diese eine optische Täuschung (Wochenschr. f. Brauerei Bd. 22, p. 123). – (S. 63)
155. **Lindner, P.,** Saccharomycetineae (Kryptogamenflora der Mark Brandenburg Bd. 7, Heft 1). — (S. 54)
156. **Löhnis, F.,** Bacterium agreste n. sp. (Centralbl. f. Bakter. I, Bd. 40, p. 177). — (S. 46)
157. **Mencl, E.,** Cytologisches über die Bakterien der Prager Wasserleitung [4 Tafeln] (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 15, p. 544). — (S. 51)
158. **Meyer, A.,** Über Kugelbildung und Plasmoptyse der Bakterien (Ber. d. deutschen bot. Gesellsch. Bd. 23, p. 349). — (S. 42)
159. **Moro, E.,** Morphologische und biologische Untersuchungen über die Darmbakterien des Säuglings I-IV (Jahrb. f. Kinderheilk. Bd. 61, p. 687; Bd. 62, p. 467). — (S. 46)
160. **Mutchler, F.,** On the structure and biology of the yeast plant [Saccharomyces cerevisiae] (Journ. of med. research Vol. 14, p. 13).
161. **Omelianski, W.,** Über eine neue Art farbloser Thiospirillen (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 14, p. 769). — (S. 51)
162. **Poda, J.,** Bacterium capsulatum misothermum (Hygien. Rundschau p. 1025).
163. **Reinelt, J.,** Beitrag zur Kenntnis einiger Leuchtbakterien (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 15, p. 289). — (S. 52)
164. **Rodella, A.,** Sur la différenciation du Bacillus putrificus [Bienstock] et des bacilles anaërobies tryptobutyriques [Achalme] (Ann. de l'Inst. Pasteur t. 19, p. 804). – (S. 44)
165. **Rommel,** Entgegnung (Wochenschr. f. Brauerei Bd. 22, p. 177). [Siehe oben No. 148.]
166. **Rommel,** Gibt es Vakuolen? (Wochenschr. f. Brauerei Bd. 22, p. 123). — (S. 62)
167. **Saito, K.,** Rhizopus oligosporus, ein neuer technischer Pilz Chinas (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 14, p. 623). — (S. 64)
168. **Saito, K.,** Actinocephalum japonicum (Botanical Magazine [Tokyo] Vol. 19, No. 216). — (S. 65)

169. **Spirig, W.**, Über die bisher gefundenen Mycelbildungen des Loefflerschen Diphtheriestäbchens (Deutsche Zeitschr. f. Chirurgie Bd. 82, p. 542).
170. **Swellengrebel**, Sur la division nucléaire de la levure pressée (Ann. de l'Inst. Pasteur t. 19, p. 503). — (S. 57)
171. **Thaxter, R.**, Notes on the Myxobacteriaceae (Bot. Gazette Vol. 37, No. 6). — (S. 42)
172. **Vedeler**, Blastomyceten im Urin (Centralbl. f. Bakter. I, O., Bd. 38, p. 54) — (S. 57)
173. **Vincent, H.**, Sur la non-identité du bacille fusiforme et du Spirillum sputigenum (Compt. rend. soc. biol. t. 58, p. 499).
174. **Vincent, H.**, Sur la morphologie du bacille fusiforme. Réponse à M. Plaut (Compt. rend. soc. biol. t. 58, p. 806).
175. **Will, H.**, Vergleichende Untersuchungen an vier untergärigen Arten von Bierhefe. IV. Wachstumsform der vier Hefen auf festen Nährböden (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 14, p. 129 u. 326). [Siehe anderen Titel]
176. **Will, H.**, Vergleichende Untersuchungen an vier untergärigen Arten von Bierhefe. VI. Wachstumsform der vier Hefen auf festen Nährböden. IV. Wachtumsform der einzelnen die Riesenkolonien zusammensetzenden Zellen in Einzellkolonien (Zeitschr. f. d. ges. Brauwesen Bd. 28, p. 71). — (S. 54)
177. **Winslow, A.**, und **F. Rogers**, Eine Revision der Coccaceen (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 15, p. 241). — (S. 41)

Chester (128) bevorzugt zur Einteilung der Bakterien das System von Migula. Zur Beschreibung von Bakterienarten empfiehlt er die Untersuchung folgender 8 Punkte: 1. Sporenbildung. 2. Beziehung zum Sauerstoff. 3. Verflüssigung von Gelatine. 4. Vergärung von Laktose. 5. Vergärung von Dextrose. 6. Vergärung von Saccharose. 7. Reduktion von Stickstoff (Salpeter ? D. Ref.) und 8. Farbstoffbildung.

Wenn man für die verschiedenen Abstufungen dieser 8 Merkmale Ziffern von 0-9 bestimmt festsetzt, so ist es möglich, die wichtigsten Eigenschaften der Bakterien durch eine 8stellige Zahl auszudrücken. Nach dem vom Verf. vorgeschlagenen System, (das in dem kurzen Bericht nicht genauer mitgeteilt wird) würde z. B. Bact. coli = 212,11110, B. enteritidis = 212,13310 zu setzen sein. *Rahn.*

Bertarelli (125) teilt die verschiedenen untersuchten Kapselbacillen in 2 nicht scharf geschiedene Gruppen:

a) solche, die in Lösungen von Glykose, Saccharose und Laktose Säure bilden und meist für kleine Mäuse und Meerschweinchen pathogen

sind; bei langer Behandlung im Kaninchen auch bei gröfserer Verdünnung Agglutinin erzeugend, sowie spezifische Sensibilisatrices.

b) solche, die diese Eigenschaften nicht oder nur in geringem Grade besitzen.

Die ganze Gruppe der sich um den Pneumobacillus gruppierenden Kapselbacillen teilt derselbe wie folgt ein:

I. Grundform: Bacillus aërogenes

1. Art: Lactis aërogenes Escherich

2. Art: Pneumobacillus Friedländers mit einigen Abarten.

II. Grundform: Bacillus capsulatus mucosus

1. Art: Faschings capsulatus mucosus

2. Art: Rhinoskleromabacillus.

Die übrigen sind hier dann anzuschliefsen, Gas- und Säurebildung stehen als Kennzeichen obenan, in zweiter Linie folgt Pathogenität und immunitäre Reaktion, morphologische Merkmale haben geringere Bedeutung. Die weiteren Ausführungen des Verf. haben für Leser dieses Jahresberichts kaum Interesse, einleitend wird ein historischer Rückblick (ohne Literaturangaben) angegeben. *Wehmer.*

Winslow und **Rogers** (177) weisen darauf hin, dafs bei den Bakterien jede vererbbare Abweichung fortbestehen bleibt, weil der Ausgleich kleinerer Unterschiede durch geschlechtliche Fortpflanzung fehlt. Statt wirklicher Arten findet sich daher eine unendliche Menge nur wenig unterschiedener, aber konstanter Formen. Um diese praktisch in ein System zu bringen, müssen gewisse wohlunterschiedene Gruppen oder Typen aufgestellt werden, um welche sich die weniger individuellen Abweichungen gruppieren lassen. Verff. haben nun dergestalt die Coccaceen bearbeitet und sie fanden, dafs sich 445 beschriebene Arten auf 31 zurückführen liefsen. Diese werden in 2 Unterfamilien und 5 Arten eingeteilt. Die Abgrenzung dieser 5 Hauptgruppen ist folgende:

Familie: Coccaceen: Vegetative Zellen kugelig.

1. Unterfamilie: Paracoccaceen. Parasiten, gut unter anaërobiotischen Verhältnissen wachsend, auf künstlichem Nährboden vielfach schwer wachsend, mit im allgemeinen gleichlaufenden Teilungsebenen; Paare oder kurze oder lange Ketten bildend.

Art 1: Diplococcus (Weichselbaum): strenge Parasiten, Zellen gewöhnlich paarweise, von einer Kapsel umgeben.

Art 2: Streptococcus (Billroth): Parasiten, meist in kurzen oder langen Ketten, unter ungünstigen Bedingungen auch wohl in Paaren und kleinen Gruppen, nie in Paketen oder grofsen Gruppen. Zuckervergärung ohne Säurebildung.

2. Unterfamilie: Metacoccaceen: Fakultative Parasiten oder Saprophiten, die am besten unter aërobiotischen Verhältnissen wachsen; gedeihen

gut auf künstlichen Nährböden, zeigen üppiges Oberflächenwachstum. Die Teilungsebenen stehen oft rechtwinklig. Zellen sind in Gruppen, Paketen oder Zooglöamassen angeordnet.

Art 3: Micrococcus (Hallier; Cohn): Zellen in Scheiben und unregelmäfsigen Massen, nie in Paketen oder langen Ketten; Säurebildung verschieden.

Art 4: Sarcina (Goodsir): Teilung unter günstigen Bedingungen in 3 Ebenen, wodurch Pakete entstehen. Säurebildung durch Zuckervergärung fehlt gewöhnlich.

Art 5: Ascococcus (Cohn): meistens saprophytische Zellen, welche in grofse, unregelmäfsig gelappte Zooglöamassen eingebettet sind (bei Anwesenheit von Kohlehydraten) und meist Säure bilden. *Kröber.*

A. Meyer (158) wendet sich gegen A. Fischers Deutung dessen, was dieser als Plasmoptyse beschreibt. Fischer beobachtete in Kulturen, besonders von Choleravibrionen nach der Übertragung in eine salzreichere Nährlösung kugelige Bildungen, die mit einer Membran versehen waren. Er war derMeinung sie kämen so zustande, dafs das Protoplasma am geifseltragenden Ende hervorquölle und sich mit einer Membran umgebe. Dabei soll unter Umständen die Geifsel an der Plasmoptysekugel hängen bleiben, so dafs diese gut beweglich sein kann.

Meyer verfuhr nun nach Fischers Rezept und fand dabei die beschriebenen Kugeln, die er als den Bakteriologen gut bekannte Dinge bezeichnet. Da die Choleravibrionen sehr klein sind, beobachtete er die Entstehung der betreffenden Bildungen besser an dem in seinem Institute isolierten B. cylindricus, der ebenfalls deutliche Kugeln hervorbrachte. In diesen zeigten sich unter Umständen Sporen. Da aufserdem keine leeren Membranen (oder doch nicht in entsprechender Zahl) gefunden werden konnten, regte sich ein Zweifel an Fischers Deutung, der durch Untersuchung im Hängetropfen sich als berechtigt erwies.

Individuen, die am Rande des Tropfens lagen, liefsen die Umformung von Stäbchen in Kugeln direkt beobachten. Da zeigte sich denn, dafs die Bacillen zuerst an einem Ende birnförmig anschwollen, um sich dann abzurunden. Demnach hätten wir Involutionsformen vor uns wie sie sich, allerdings meist in unregelmäfsigerem Umriss, bei ungünstigen Bedingungen häufig finden. Ob diese Erklärung abschliessend ist, läfst sich wohl noch nicht sagen. *E. Pringsheim.*

Hill (149) wünscht, bei Bakterienbeschreibungen den morphologischen Teil sorgfältiger als bisher gepflegt zu sehen. *Leichmann.*

Thaxter (171) beschreibt eine Reihe neuer Myxobakteriaceen. (Centralbl. f. Bakter.) *Koch.*

Berghaus (123) berichtigt die früher aus dem gleichen Institut Hygien. Institut Berlin) veröffentlichten, auf Mifsgriff beruhenden Unter-

suchungsergebnisse Doebberts betreffend die weitgehende Verwandtschaft des B. faecalis alcaligenes zum Typhusbacillus. Doebbert hatte mit einer Mischkultur der genannten Mikroorganismen gearbeitet und so gefunden, dafs der im Laboratorium des Berliner Instituts befindliche Stamm I des B. faec. alcaligenes nach der Passage durch drei Meerschweinchen derartig verändert war, dafs er nach den üblichen Prüfungsmethoden nicht von einem echten Typhusbacillenstamme zu unterscheiden war. Berghaus' Versuche, mit den isolierten beiden Bakterienstämmen Umwandlung in dem Doebbertschen, bezw. Altschülerschen Sinne zu bewirken, schlugen aber vollkommen fehl. Er fand die 1896 von Petruschky angegebenen Unterscheidungsmerkmale zwischen B. alcaligenes und B. typhi: 1. Alkalibildung in Lakmusmolke, 2. Nichtbeeinflussung durch Typhusimmunserum und 3. Bräunung der Kartoffel durch erstgenannten Bacillus bestätigt und fügt diesen Merkmalen noch das Sauerstoffbedürfnis desselben hinzu. B. faecalis alcaligenes sei ein obligater Aërobier, er wachse daher auch in den Smithschen Gärkölbchen nur im offenen Schenkel, während der geschlossene Schenkel desselben im Gegensatz zum Wachstum des Typhusbacillus vollkommen klar bleibe. — 24stündige Einwirkung von Leuchtgas und Kohlensäure auf Agaroberflächenaussaaten bewirkten Abtötung des B. alcaligenes, starke Hemmung des Wachstums der Typhusbacillen und schwächere der Colibakterien. *Sames.*

Berghaus (124) beschäftigte sich, angeregt durch die Doebbert-Altschülerschen auf Mifsgriff beruhenden und von ihm (vor. Referat) aufgeklärten Untersuchungsergebnisse betreffend scheinbare Umwandlung des B. faecalis alcaligenes in B. typhi Gaffky auch weiterhin mit dem Studium der Eigenschaften des B. faecalis alcaligenes. Derselbe ist nicht als einheitliche Bakterienart, sondern als eine Bakteriengruppe ähnlich der des Bact. coli aufzufassen; die Untersuchungen haben es Verf. zur Gewifsheit werden lassen, dafs der B. faecalis alcaligenes ein modifiziertes Bact. putidum Flügge (B. fluorescens non liquefaciens) ist, dem die Fähigkeit Farbstoff zu bilden, abhanden kam. — Während der plump gestaltete Typhusbacillus eine pendelnde, sich überschlagende Bewegung zeigt und peritrich begeifselt ist, stellen die einzelnen Individuen des Alcaligenes lange, schlanke, endständig begeifselte Stäbchen dar, die mehr ruhig und gerade durch das Gesichtsfeld ziehen. Auf der Gelatineplatte ist in den ersten 24 Stunden kaum ein Unterschied zwischen B. alcaligenes und B. typhi wahrzunehmen, dasselbe wird erst am 2. Tage nach Aussaat deutlicher. Die Alcaligeneskolonien in der Tiefe zeigen eine stärkere Körnung (Strichelung) mit gelblichem Farbenton, sie sind vielfach durch ein maulbeer- oder himbeerförmiges gelapptes Aussehen charakterisiert, die Oberflächenkolonien haben mehr rundliche Form mit in der Mitte liegendem Nabel, Blattform wird selten beobachtet. Das Wachstum auf

der Gelatine unterscheidet sich, ausgenommen den gelbgrünen Farbstoff, in nichts vor dem des B. fluorescens non liquefaciens. — Auf der Kartoffel entsteht schon nach 24 Stunden, wie auch bei B. fluorescens, der gelbbraune Überzug. Das gleiche Verhalten zeigt das Wachstum auf flüssigen Nährmedien, stets bildete sich das charakteristische Häutchen auf der Oberfläche derselben, niemals entstand durch diesen obligaten Aërobier in den Smithschen Gärkölbchen im geschlossenen Schenkel eine Trübung, wie diese Typhus- und Colistämme veranlassen. Ein Zusatz von Trauben- oder Milchzucker hatte keinerlei Einflufs auf das Wachstum des Alcaligenes, während bekanntlich der Typhusbacillus den Traubenzucker unter Säuerung, der Colibacillus beide Zuckerarten unter Säuerung und Gasbildung angreift. — In der durch Peptonzusatz von Christian modifizierten Barsiekowschen Lösung erzeugt B. faecalis alcaligenes eine schwache Alkalescenz, jedoch ist der Farbenumschlag nicht so deutlich wie in Lakmusmolke, wohingegen die Veränderungen, welche der Coli-, bezw. Typhusbacillus hervorrufen, hier weit mehr in die Augen fallend als in der Lakmusmolke sind. — Auf den festen Typhusspezialnährböden wie dem Drigalski-Conradischen Lakmusmilchzuckeragar, dem Endo-Agar, dem Rothbergerschen Neutralrotagar und dem Lentz- und Tietzschen Malachitgrünagar zeigte sich ein typhusähnliches Wachstum, so dafs aus diesem allein eine Differentialdiagnose nicht gestellt werden darf. B. faecalis alcaligenes hat dem B. typhi die negative Indolreaktion gemeinsam, doch vermag er aus den in den gewöhnlichen Nährböden vorhandenen Nitraten Nitrit zu bilden. Er ist Versuchstieren gegenüber nicht pathogen, doch hat Petruschky gefunden, dafs er sich wiederholt in den Darmentleerungen typhusverdächtiger Personen in reichlicher Menge vorfand. Verf. konstatierte, dafs die Bacillen in die Bauchhöhle der Versuchstiere eingeführt zugrunde gehen, es ist also mit ihnen die Pfeiffersche Reaktion, die Bakteriolyse im Tierkörper, nicht ausführbar.

Sames.

Rodella (164) konstatierte bei der Züchtung des B. putrificus in sterilisierter Vollmilch eine starke Caseïnzersetzung, teils bei sehr schwach, teils bei deutlich saurer Reaktion, bei dem Kulturstamme No. 1 die Bildung eines Gemenges von Valerian- und Capronsäure, bei den 4 übrigen lediglich eine flüchtige Säure, 2 mal Capron-, 1 mal Valeriansäure, bei dem Stamme No. 5 der nicht, wie die anderen, aus Milch, sondern aus einem „Phlegmon gazeux“ isoliert war, Buttersäure und lediglich bei No. 1 binnen 4 Wochen einen geringen Verbrauch an Laktose. Bei dem Vorgange der Vergärung eines Proteïnstoffes, für sich allein, dürfe man daher nicht die Entstehung eines Gemenges verschiedener flüchtiger Säuren erwarten. Reichliche Bildung von Melanin und das Auftreten prachtvoller Leucin- und Tyrosinkrystalle beobachtete Verf. bei Kulturen in Gruberschen Röhrchen auf

Blutserumstückchen, welche mit dem 4-5fachen Volum H_2O $^1/_4$ Stunde bei 120° erhitzt waren. *Leichmann.*

Finizio (134) hält die von ihm oft beobachteten, im Originaltext näher beschriebenen, langen bandartigen Wuchsformen des Bact. coli nicht für „senile“ Erscheinungen. (Archiv f. Kinderheilk.) *Leichmann.*

Eisenberg (133) hat bei verschiedenen Bakterienarten die Bildung sekundärer Kolonien beobachtet. Das Erscheinen der oberflächlichen Sekundärkolonien scheint biologisch von jenem der tiefen verschieden zu sein. Die ersteren treten spät auf, meistens erst nach mehrwöchentlicher Kultur, wenn die überwiegende Mehrzahl der Bakterienindividuen bereits abgestorben ist, und verdanken ihre Entstehung wahrscheinlich der Vermehrung einzelner mit einer Ausnahmeresistenz und -Lebensfähigkeit begabter Keime. Dementgegen entstehen die sekundären Tiefenkolonien auf der Höhe der Entwicklung und in grofser Anzahl. *Röhling.*

Corsini (130) fand in dem als heilkräftig angesehenen Schleim, der sich in dem Thermalwasser von Porretta (Toscana) beim Stehen bildet, einen neuen Organismus Pseudomonas porrettana, ohne sagen zu können, ob dieser die Schleimbildung besorgt. Die Individuen desselben sind 2·5 μ lang, 1·1 μ breit, kokken- bis stäbchenförmig, paarweise oder in Fäden vorkommend. Der Organismus ist sehr beweglich und besitzt eine spiralige, polare Cilie, die 2-3mal so lang wie die tragende Zelle ist. Er färbt sich leicht mit Anilinfarben aber färbt sich nicht nach Gram, Claudius und Ziehl. (Centralbl. f. Bakter.) *Koch.*

Gruber (139). Bei der Prüfung verschiedener Pasteurisierapparate zeigte sich beim Aufbewahren der Milch, dafs die Zersetzungserscheinung eine Zeit lang immer dieselbe war. Da aërobiotische Plattenkulturen nicht zur Isolierung des verantwortlichen Organismus führten, wurde zuerst eine Vorreinigung durch Erhitzen auf 98° während einer Minute vorgenommen und dann durch anaërobe Schüttelkulturen auf Milchzuckeragar in hoher Schicht eine Reinkultur gewonnen. Die isolierte Bakterie wurde als Clostridium Polymyxa angesprochen.

Der Autor gibt dann eine Charakterisierung durch Kultur auf verschiedenen Nährmedien und zwar 10 % Gelatineplatten, 10 % Gelatinetupfkolonien, Traubenzuckeragarplattenkolonien, Agartupfkolonien, Bouillonkultur, 15 % Gelatinestrichkultur, 3 % Milchzuckeragarstich, 15 % Gelatinestich, Kartoffelkultur und sterile Magermilch. Das Kolonienwachstum auf Gelatine- und Agartupfkulturen, Geifselfärbung, vegetative und Sporenkultur wird durch Mikrophotographien veranschaulicht.

Zum Schlufs gibt Verf. folgende Hauptcharakterisierung:

1. Spezifischer Habitus der Agarkolonien und der Gelatineplattenkolonien mit ihren wurmartig geringelten Fortsätzen und Schwärmern. Diese Fortsätze in der Gelatine kommen zwar auch der Gruppe der Kartoffel-

bacillen und dem B. mycoides und einigen Abarten desselben zu, deren physiologische Eigenschaften in Milch aber grundverschieden sind im Vergleich mit der Milchkultur von Clostridium Polymyxa.

2. Peptonisierung der Gelatine, obwohl Säurebildner.

3. Beweglichkeit nur ganz junger Individuen und die peritriche Anordnung der Cilien.

4. Sporulation nur bei Luftzutritt, obwohl bei Luftabschlufs besseres Wachstum.

5. Keimschlauchartige Involutionsformen in 14 Tagen alten Bouillonkulturen.

6. Vergärung von Mannit, Milchzucker, Maltose, Galaktose, Xylose, Arabinose, Raffinose und α-Methylglykosid, Rohrzucker, nicht aber Lävulose.

7. Granulosebildung in sporulierenden Bakterien. *H. Pringsheim.*

Ein eigentümliches Spirillum, welches Rosettenbildung zeigt, beschreibt **Jones** (152). Das Spirillum wurde 1904 aus der Wasserleitung und aus Abwässern Chicagos isoliert. Es ist ein kurzes, plumpes Komma mit spitzen Enden, wächst häufig in geraden oder spiralförmigen Fäden oder bildet S-förmige Figuren und Halbkreise. Auf Deckglaspräparaten wurde oft Rosettenbildung beobachtet. Glukose-Agar scheint letztere unter anaërobischen Bedingungen zu begünstigen. *Kröber.*

Jones (151) berichtet an dieser Stelle nochmals über das neu entdeckte, Rosetten bildende Spirillum (s. vorst. Ref.), ohne neue Mitteilungen zu bringen. *Kröber.*

Löhnis (156) beschreibt als Bact. agreste eine Art, welche sich bei seinen Untersuchungen über Stickstoffbakterien einstellte und dadurch auffiel, dafs sie in hohem Grade zur Salpeterassimilation befähigt war. Morphologisch und kulturell glich die neue Art in vieler Hinsicht dem Bact. pestis, es sei jedoch schon hier erwähnt, dafs pathogene Eigenschaften nicht bei ihr festgestellt werden konnten. Verf. gibt eine eingehende Beschreibung der mikroskopischen Erscheinung von Bact. agreste und seines Wachstums auf den wichtigeren Nährböden. Es handelt sich um Kurzstäbchen, die unter Umständen lebhafte Bewegung aufweisen, keine Sporen bilden und die Gelatine nicht verflüssigen. Sehr charakteristisch ist wie erwähnt, das Verhalten zu Nitraten, welche in geeigneten Nährlösungen (Glycerin-Salpeter ($1^0/_{00}$)-Bodenextrakt) innerhalb 6 Tagen restlos in organische Form übergeführt werden. *Vogel.*

Moro (159). Bei gesunden Neugeborenen ist der Mastdarminhalt, das Mekonium und der zuerst ausgestofsene Teil desselben steril. Die folgenden Portionen lassen eine zunehmende Infektion mit Bact. coli, B. subtilis, B. vulgatus und verschiedenen Anaërobien erkennen. Man findet B. putrificus Bienstock sehr spärlich, und B. butyricus Botkin in beträchtlicher Menge öfters eine unten zu beschreibende Form K und

stets mehr oder weniger B. bifidus TISSIER, welcher letztere in den nach der ersten Nahrungsaufnahme sich bildenden Fäces ungemein üppig wuchert und, solange die Brustnahrung währt, in enormen Massen die Exkremente des Säuglings bevölkert[1]. Verf. ist überzeugt, dafs diese, mit Ausnahme einiger bisweilen vorkommender Mikrokokken, allesamt beweglichen Arten ihren Weg per anum nehmen, da im Munde neugeborner und älterer Kinder wenigstens keinerlei Anaërobien ermittelt wurden, (ebensowenig als in verschiedenen Proben Muttermilch, welche jedoch, aufser regelmäfsig vorhandenen weifsen Staphylokokken, mitunter Bact. coli, Pseudodiphtheriebacillen, seltnere Streptokokken und Sarcinen aufwiesen), und da ferner nach BLAU ein mit sterilisierter Frauenmilch von vornherein aufgezogener Säugling die gleiche Mikrobienflora beherbergte. Dafs diese Einwanderung zunächst nur zu einer ziemlich spärlichen Besiedlung mit wenigen und meistenteils sporentragenden, oder durch freie Sporen vertretenen Arten führt, hat wohl darin seinen Grund, dafs das trockne, aus Darmsekret und Galle zusammengesetzte Mekonium ein elektiver und kümmerlicher Nährboden ist. Nachher verwandeln sich die Genannten gröfstenteils in vegetative Form, und findet Bact. coli alsbald auch durch den Mund Eingang, wie es denn, mit dem mekoniumfremden Bact. aërogenes, allenthalben in Magen und Darm von Säuglingen, und sogar bei Atresia ani beobachtet worden. Durch den Mund gelangt ferner der unbewegliche B. acidophilus MORO[2], welcher in Muttermilch und immer in den Säuglingsfäces vorhanden ist, jedoch keineswegs, wie Verf. früher wähnte, die Hauptmenge der Fäcesbakterien, sowenig wie Bact. coli nach ESCHERICHS ehemaliger Annahme, ausmacht, da erst die neuerdings angewandte Kultur in hochgefüllten Zuckeragarröhrchen den vorliegenden Sachverhalt aufklärte.

Im Magen des Säuglings kommen mancherlei verschiedene, im Dünndarm äufserst spärliche Mikrobien vor, und erst im Ileum trifft man eine mäfsige Vegetation der im GRAMpräparat farblosen B. coli und B. aërogenes. Es scheint, als besäfse dieser Darmabschnitt bakterienfeindliche Eigenschaften, um so mehr, als am Eingang des Coecum mit einem Male ein gehäufter Schwarm der im GRAMpräparat farbigen Anaërobien begegnet. Im Coecum gewahrt man auch bisweilen, viel eher als im Rectum, aufser dem vorherrschenden B. bifidus, in verhältnismäfsig grofser Menge jene öfters mit Sporen versehenen B. K und B. butyricus. Das von andern Autoren so stark betonte Mifsverhältnis zwischen der in den Säuglingsfäces beobachteten, und anderweits durch Kulturverfahren ermittelten Mikrobienmenge[3] beruhte wohl hauptsächlich auf Vernachläfsigung der

[1]) KOCHS Jahresbericht Bd. 13, 1902, p. 200, No. 469.
[2]) KOCHS Jahresbericht Bd. 12, 1901, p. 96. No. 287.
[3]) KOCHS Jahresbericht Bd. 13, 1902, p. 105 und 199.

anaërobiotischen Kulturbedingungen. Da man indessen immer sehr viele anscheinend leblose, unbewegliche und schlecht färbbare Zellen des B. bifidus bemerkte, wäre die Zählung desselben von Interesse gewesen, sie scheiterte aber an der Unmöglichkeit, ihn auf Agarplatten in H_2-Atmosphäre zur Entwicklung zu bringen. Nicht weniger erklären sich viele Widersprüche in der Beschreibung des mikroskopischen Befundes daher, dafs B. bifidus einen erstaunlichen Polymorphismus zur Schau trägt. Präparate nach der vorzugsweise geeigneten, von Weigert und Escherich modifizierten Gramschen Methode[1], am besten ohne Nachfärbung mit Fuchsin, zeigen ihn in der Regel als 3-5 $\mu \times$ 0.2-0.4 μ grofse einzeln oder paarweise auftretende, gerade, oder leicht gebogene, beiderseits, oder nur an einem Ende ein wenig verjüngte und zugespitzte oder abgerundete, auch kolben- oder komma-, hantel- oder kometenförmige, oft ungleichmäfsig stark tingierte, manchmal ausschliefslich als solche nur teilweise, meistens in der Mitte gefärbte, Clostridien, oder wohl auch gelegentlich Mikrokokken vortäuschende Bacillen. Dieselben erscheinen in ähnlicher Verfassung bei gewöhnlicher Tinktion mit Anilinfarben, während andere im Weigert-Escherich-Präparat vorkommende, fast ganz farblose Zellen die Kontrastfärbung begierig annehmen. Auch fanden sich solche mit Jod, vorzugsweise an ihren Enden, dunkelbraunrot färbbare Zellen. Ausserdem bemerkte man fast immer einzelne oder mehrere, an Bakteroiden des B. radicicola erinnernde, an einem oder an jedem Ende der Länge nach ein- oder mehrfach gespaltene, X- und Y- und hirschgeweihförmige, nicht selten mit gefärbten Knöpfchen am Ende der Verzweigungen versehene, oder einem Hydrapolypen vergleichbare, auch pinselförmige, und, wenn die Spaltung augenscheinlich innerhalb der Zellenmembran vorging, einem Spatel oder Röhrenknochen ähnliche Gebilde. Diese abnormen, zuerst von Tissier beschriebenen, übrigens nicht säurefesten, Bildungen treten bei manchen Säuglingen viel zahlreicher als bei andern auf. Vorkommende Schwankungen in der Beschaffenheit, Konsistenz und Farbe der Fäces, sofern sie nicht ausgesprochen pathologischer Art, verändern den bezeichneten typischen Charakter dieser Mikrobienflora nicht wesentlich, bei Anwendung gemischter Kost aber trübt sich jenes Bild mehr oder weniger und beim Übergang zu rein künstlicher Ernährung verwandelt es sich vollends, um bei jedem Rückgreifen auf Frauenmilchkost sich alsbald wieder herzustellen. Bei Säuglingen, welche mit Kuhmilch oder sonst künstlich, sei es von Anbeginn oder später, ernährt werden, beobachtet man immer viele verschiedene und vorzugsweise solche im Grampräparat farblose Arten. Die Mikrobienflora in den Fäces säugender Tiere erwies

[1]) Siehe A. Schmidt, Zur Kenntnis der Bakterien d. Säuglingsfäces (Wiener klin. Wochenschr. 1892, No. 45) Escherich, Über Streptokokkenenteritis im Säuglingsalter (Jahrb. f. Kinderheilk. 1899, Bd. 49.)

sich als von der für den menschlichen Säugling kennzeichnenden verschieden.

Bei der Kultur des Bac. bifidus ist zu beachten, dafs man sich frisch entleerter Fäces bediene, da er beim Eintrocknen bald abstirbt, dafs man auf vielfache Störung durch Anwesenheit fakultativ anaërobiotischer Formen, Bact. coli, B. acidophilus, B. exilis Tissier[1], gefafst sei, und dafs die winzigen weifsen Kolonien desselben verhältnismäfsig spät, bei Brutwärme frühestens nach 3 Tagen, zum Vorschein kommen. Sie erreichen dann aber bald einen Durchmesser von 0.5-2 mm, sind meistens scharf begrenzt, linsenförmig, leicht mit der Nadel im Zusammenhang herauszuheben, spröde, selten diffus, und weisen bald die gewöhnlichen, eben wie in frischen Fäces träge und wackelig umherschwimmenden, bisweilen jedoch zwerghaften, nur 2-3 μ langen, schlichten, ungleich färbbaren Stäbchenformen auf, bald mehr oder weniger oder ausschliefslich, besonders bei einem Zusatz von ameisensaurem Na zum Nährboden, verzweigte bewegungslose Bakteroiden, von derselben oder häufiger von riesenhafter Gröfse, welche manchmal auch bei Fortpflanzung jener ursprünglich schlichten Stäbchen zum Vorschein kamen, von Verf. aber nicht als Involutionsformen betrachtet werden. Mitunter findet man grofse, stark tingierbare, hefeähnliche, kuglig, oval- oder birnförmige, oder, namentlich in älteren Kulturen, krumme, gewundene, säurefeste, obwohl nicht hitzebeständige, und solche mit Jod dunkelbraunrot färbbare Gebilde. Sporen scheint Verfasser nicht nachgewiesen zu haben. Gelegentlich beobachtete er die Erscheinung der „Plasmoptyse“ und dabei eine auffallend lebhafte Beweglichkeit solcher Formen in 2proz. NaCl-Lösung. Der Nachweis von Geifseln gelang ihm nicht. In Bouillon zeigte B. bifidus einen Bodensatz von langen, manchmal verzweigten Fäden, bei Zuckerzusatz auch eine Trübung, in Agarstichkultur eine in den unteren Teilen des Kanals am üppigsten entwickelte, nicht immer scharf abgegrenzte, noch bis zur Oberfläche heranreichende, mindestens 1 Monat lebensfähige Vegetation, in Strichkultur selbst bei Anwendung der Buchnerschen Röhrchen kein Wachstum, ebensowenig in Gelatine, wie er denn auch auf Agar bei 17 bis 20° nicht zu gedeihen vermochte. Gasbildung ist nicht erwähnt. In Milch wuchs der Bacillus gut, ohne eine sichtbare Veränderung hervorzurufen.

Andere Anaërobien konnten meistens nur mit Hilfe besonderer elektiver oder Anreicherungsmethoden, durch Übertragung der auf 80° C. erhitzten Fäces in heifsen Agar, Milch, Eiweifs - oder Glukose - Peptonlösung, B. aërogenes am ehesten durch Übertragung auf kalte sterile Milch nachgewiesen werden. Einigermafsen zahlreich erschien der grofse

[1]) Kochs Jahresbericht Bd. 14, 1903, p. 334, Anm. 3.

spermatozoënähnliche, mit RODELLAS Anaërobium No. 3 übereinstimmende[1], aber sehr lebhaft bewegliche Bac. K, dessen anfangs gut färbbare Köpfchen sich in Agarkulturen zu länglich ovalen hitzebeständigen, unter Zerfall ihrer Mutterzelle frei werdenden Sporen ausbilden. Bei der Fortpflanzung erlosch seine Fähigkeit zur Sporenbildung in der 2. oder 3. Generation, welche zarte, sehr bewegliche, im GRAMpräparat meistens farblose, oft noch mit färbbaren Köpfchen ausgestattete kleine Stäbchen oder Fäden darbot, bald einging und nur gelegentlich einmal in einem zufällig entstandenen Gemenge mit Bact. coli, neuerdings zur Sporenbildung gelangte. In hochgefüllten Agarröhrchen sind die Kolonien dieser niemals verzweigten Form anfangs denen der B. bifidus ähnlich, nehmen dann aber das Aussehen von Watteflöckchen an. Die von RODELLA beschriebenen Verästelungen der Kolonien in Agarstichkultur hat Verf. nicht bemerkt. In Bouillon und Milch verhielt sich B. K wie B. bifidus, er gedieh aber auch in Gelatine, eben wie in Agar unter Gasentwicklung, ohne dieselbe zu verflüſsigen.

Nächstdem ermittelte Verf. beinahe regelmäſsig eine, wohl ebenfalls von RODELLA schon gezüchtete, in Agar und Gelatine rasch zu sehr groſsen diffusen weichen, aber die Gelatine kaum verflüssigenden Kolonien heranwachsende, träge bewegliche, sehr lange, in der Mitte, an einem Ende oder anscheinend auch beiderseits Sporen bildende, in langen Ketten auftretende, mit Jod nicht reagierende, die Milch ein wenig bräunlich färbende auf zuckerfreiem Agar mehr Gas als auf zuckerhaltigem hervorbringende und in allen genannten Nährböden einen starken Skatolgeruch, bei geimpften Kaninchen tödliches Oedem erzeugende, anaërobiotische Stäbchenform. Bei bloſs mikroskopischer Untersuchung der Fäces sind diese, im GRAMpräparat sämtlich farbig erscheinenden Arten von dem polymorphen B. bifidus kaum zu unterscheiden, und gewinnt man ungeachtet ihrer Gegenwart den Eindruck einer Reinkultur. Ferner nennt Verf. als regelmäſsigen Befund B. butyricus BOTKIN und gewisse Streptokokken, als häufig vorkommend, auſser einigen schon erwähnten, Staphylococcus albus, Diplokokken, den beweglichen Buttersäurebacillus, Actinomyces chromogenes, (von CAHN irrtümlich als Bac. aërobius ramificatus, von RODELLA als eine Form des B. acidophilus beschrieben), Sarcina, den Soorpilz und mehrere Hefen, letztere am besten in der Luft auf saurem Nährboden gedeihend. Bemerkenswert sind die beigegebenen, nach Zeichnungen von GRETL MORO gefertigten Abbildungen, die wie Photogramme aussehen.

Hieran schlieſst sich „der SCHOTTELIUSsche Versuch am Kaltblüter“. Laich von Pelobates fuscus, in 1proz. Borsäurelösung eingesammelt, wurde alsbald von der äuſseren Gallertschicht befreit und im Strahl der Wasser-

[1] KOCHS Jahresbericht Bd. 13, 1902, p. 194, No. 394.

leitung abgespült, jedes einzelne Ei herauspräpariert und mit der ihm verbliebenen zarten Gallerthülle in 0,3 proz. Borsäurelösung gelegt. Mehrere solche, ganz in hochgefüllte Agarröhrchen versenkte, oder zerquetschte und auf Gelatineplatten ausgesäete Eier gaben zu keiner Bakterienentwicklung Anlafs. Je 8 derselben, nebst einer gleichmäfsigen Portion von sterilem Oblatenpulver und Hühnereiweifs, kamen in 2 zylindrische Wassergläser, welche mit Metalldeckeln versehen durch Heftpflaster gedichtet, mit den nötigen Öffnungen, sowie biegsamen metallenen Zu- und Ableitungsröhren ausgestattet und, mit einem metallenen Wasserreservoir zu einem einzigen handlichen Apparate verbunden, in toto sterilisiert waren. Nachdem am 4.-6. Tage sämtliche Larven ausgeschlüpft, infizierte man das Glas B mit Fäces des Muttertieres und konstatierte anderseits fortan durch mehrmalige Übertragung von Wasserproben aus dem Glase A in Bouillon und in Zuckeragar und Gelatinekultur, wie oben, die Sterilität desselben, bis am 34. Tage, vielleicht durch die kleinen Berkefeldfilter, mit welchen man die aus einer O_2-Bombe gespeisten Durchlüftungsröhren versehen hatte, eine Infektion eintrat und dem Versuch ein Ende machte. Inzwischen war das Wasser 2mal gewechselt, und eine, in den dabei erregten schwachen Strudel geratene Larve A verendet. Man senkte sie in Agar und später eine andere lebendige in Gelatine und fand beide keimfrei. Je eine Larve A und B, am 30. Tage herausgenommen, wogen je 0,025 g und 0,076 g bei 1,2 und 2,3 mm Länge. Nach Ansehen, lebhaftem Betragen und Ausbildung grünen Pigments in der Schwanzflosse waren alle B weit voraus. Über die Nahrungsaufnahme macht Verf. keine Angaben. Nach dem 34. Tage wurde eine Larve A konserviert, 2 A gingen verloren, die 2 noch übrigen aber wuchsen, aus dem Banne der Sterilität erlöst, eben wie die sämtlichen B, kräftiger heran und unterschieden sich nachher kaum von andern, natürlich aufgezogenen. Hiernach schliefst sich Verf. der Ansicht von Schottelius an, dafs Darmbakterien für die tierische Ernährung unerläfslich sind.[1] *Leichmann.*

Mencl (157) hat die Struktur und Entwicklungsgeschichte gewisser fadenförmiger Bakterien, die massenhaft in allen Entwicklungsstufen im Moldauwasser vorkommen, untersucht. *Röhling.*

Omelianski (161) beschreibt eine neue Art farbloser Thiospirillen, die er in einem Gefäfse mit faulenden Pflanzenresten fand. Sie hielt sich bei zeitweisem Ersatz des Wassers zwei Jahre. Da nach dieser Zeit die Pflanzenreste aufgebraucht waren und sich die Reduktionsprozesse, die zur Bildung des notwendigen Schwefelwasserstoffes führen, verminderten, wurde versucht einen möglichst vorsichtigen Ersatz in Form von Filtrierpapier zu

[1]) Kochs Jahresbericht Bd. 8, 1897, p. 37, No. 153; Bd. 12, 1901, p. 107, No. 266; Bd. 13, 1902, p. 196, No. 419.

schaffen. Trotzdem wurde die Gärung zu stark und die Spirillen gingen dabei zugrunde.

Da das Spirillum ganz (oder fast) farblos ist, gehört es nicht zu den Purpurbakterien, sondern zu den leider so unbekannten ungefärbten Schwefelbakterien. Von den anderen Spirillenarten unterscheidet es sich durch seine Gröfse (Dicke = 3, Länge bis 50 μ), sowie durch den Gehalt an Schwefeltropfen. Verf. gibt dem interessanten Organismus den Namen Thiospirillum Winogradskii. *E. Pringsheim.*

Reinelt (163) hat sich der dankenswerten Aufgabe unterzogen, die bekannten Arten von Leuchtbakterien auf ihre Unterschiede hin zu untersuchen und eine genaue und systematische Beschreibung ihrer morphologischen und physiologischen Eigentümlichkeiten auszuarbeiten, nach der man sie künftig wird identifizieren können. Er unterscheidet vier Arten, die rein kultiviert wurden und deren Unterscheidungsmerkmale er tabellarisch zusammenstellt:

1. Bacterium phosphoreum (Cohn) Molisch.
2. Photobacterium phosphorescens Beijerinck.
3. Photobacterium Pflügeri Ludwig et Bey.
4. Pseudomonas italica (Photobact. ital. Foà et Chiapella) Reinelt.

E. Pringsheim.

Gaehtgens (138) beschreibt zwei aus den Fäces erkrankter Personen (Typhusverdacht) isolierte Bakterien, welche Pigmentbildung und eigenartigen Geruch aufweisen; sie erschweren den Nachweis des Typhusbacillus auf Drigalski-, Conradi- und Malachitgrünplatten. — Eines dieser Bakterien, B. jasmino-cyaneus, ähnelt in seiner Gestalt, in den Kulturen und bezüglich seiner Pathogenität Tieren gegenüber sehr dem B. pyocyaneus, von welchem es sich aber durch den stark auftretenden Jasmingeruch aller seiner Kulturen unterscheidet. — Der andere Mikroorganismus, B. flavo-aromaticus, ist dem B. jasmino-cyaneus in Aussehen und Wachstum ähnlich, er ist jedoch nicht pathogen, bildet einen gelben Farbstoff und ist durch einen obstartigen Geruch seiner Kulturen ausgezeichnet. *Sames.*

Fuhrmann (137) gibt die Beschreibung zweier unter sich nahe verwandter von ihm isolierter fluoreszierender Wasservibrionen. Der Vibrio aquatilis fluorescens α stammt aus Murwasser, Vibrio aquatilis fluorescens β aus Zisternenwasser von Rudolfswert in Krain. *Röhling.*

Über zwei neue farbstoffbildende Bakterien berichtet **v. Bazarewski** (122), der die beiden Formen als B. brunneus rigensis und Micrococcus citreus rigensis einführt. — B. brunneus rigensis ist ein ovales, bewegliches, 1,7-2,5 μ langes und 0,75 μ breites Stäbchen, das gewöhnlich einzeln, selten paarweis vorkommt und aus Erde isoliert wurde. Während derselbe in ältern Kulturen starke Beweglichkeit zeigt, ist er in

jungen, 12 Stunden alten Kulturen unbeweglich. Geifselpräparate waren am besten in GILTAYscher Nährlösung zu erhalten. Die Geifseln sind ziemlich regelmäfsig gewunden, in 3tägigen GILTAY-Kulturen 4-5 μ lang, in zwei Wochen alten 10-15 μ, und nach LOEFFLER leicht färbbar. Die Bakterien sind mit gewöhnlichen Anilinfarben gut färbbar, entfärben sich aber nicht nach GRAM. Sporen wurden nicht beobachtet. Der Bacillus zeigt gutes Wachstum auf Bouillongelatine, ebenso auf Fleischbouillonagar. Gelatine wird verflüssigt. Bei gewöhnlicher Temperatur entwickelt der Bacillus auf Agar und Gelatine einen braunen Farbstoff, welcher ältere Kulturen vollständig braun färben kann. Agarstrichkulturen bei 37° C. entwickeln orangegelbe Färbung. Auf Birnendekoktagar wird brauner Farbstoff gebildet, ebenso auf Fleischbouillon. Bouillon wird durch den Bacillus anfangs getrübt, später wieder klar und bleibt alkalisch. Dabei entsteht ein bräunlicher Niederschlag, der beim Schütteln emporsteigt. An der Oberfläche bildet sich auf Bouillonkulturen eine schwere, derbe Haut, die schliefslich zu Boden sinkt. Dextrosebouillon zeigt ein ganz gleiches Verhalten.

In angesäuerter Bouillon (10 ccm n-Schwefelsäure zu 1000 ccm Nährlösung wächst der Bacillus gut, bildet eine Haut und bleibt beweglich. Höheren Säuregrad verträgt der Bacillus nicht mehr. Gutes Wachstum zeigte er ferner auf Molkengelatine und gekochten Kartoffelscheiben, wobei letztere sich nach und nach ebenso braun färben wie die Bakterienmassen. In GILTAYscher Nährlösung konnte nach 2 Wochen die Bildung von Nitriten und Ammoniak aus Nitraten nachgewiesen werden. Sterilisierte Milch wurde nicht merklich verändert. In Bouillon wurde kein Gas, kein Ammoniak, Schwefelwasserstoff oder Indol gebildet. Der Bacillus ist fakultativ anaërobiotisch, wächst bei Luftzutritt sehr gut, besser als bei fehlendem Sauerstoff. Die Optimaltemperatur beträgt 30° C., auch für die Farbstoffbildung. Bei 17,5° gedeiht der Bacillus noch gut, bei 12° C. verlangsamt er sein Wachstum, bildet aber noch braunen Farbstoff, doch hört die Gelatineverflüssigung auf. Bei 5° C. ist die Entwicklung sehr kümmerlich. Auch bei 37° C. ist das Wachstum gehemmt. Die Maximaltemperatur beträgt 45° C. — 0,5% Karbolsäurezusatz wirkt entwicklungshemmend. Tageslicht übt keinen Einflufs auf Wachstum und Farbstoffbildung. Für Mäuse ist der Bacillus nicht pathogen. Der braune Farbstoff ist löslich in Wasser und Alkohol, unlöslich in Äther und wird durch konzentrierte Salpetersäure, 10proz. Kalilauge und 10proz. Salzsäure nicht verändert. — Farbstoff wird auf sauren wie alkalischen Nährböden gleich gut gebildet, aber nicht bei Sauerstoffmangel.

Micrococcus citreus rigensis wurde aus Luft isoliert, bildet runde, einzelne Zellen von 1,2-1,5 μ Durchmesser, die völlig unbeweglich sind, meistens einzeln, seltner zu zweien oder vieren vorkommen (in Bouillon).

Er wird mit Anilinfarben leicht gefärbt, nach GRAM entfärbt, wächst auf allen gebräuchlichen Nährböden ziemlich gut, bei Zimmertemperatur etwas langsamer als B. brunneus rigensis, bei 37,5° schwach und farblos. Oberflächenkolonien auf Gelatine sind schwefelgelb, schön glänzend und rund; Kolonien im Innern sind unregelmäfsiger, braun, gekörnt. Gelatine wird bei 17,5° C. nach 10-14 Tagen verflüssigt. Auf Fleischbouillonagar, Fleischbouillon, Birnendekoktagar, Traubenzuckerbouillon wächst der Coccus gut, auf Kartoffeln langsamer und bildet hier einen schleimigen, matten, dunklern Überzug. — In GILTAYscher Lösung mit Salpeter wächst er nicht. Er ist streng aërobiotisch. Gase, Säuren, Indol wurde nicht gebildet. Die Optimaltemperatur liegt bei 30° C, die Maximaltemperatur bei 50° C., die Minimaltemperatur etwa bei 10° C. Für Mäuse ist der Coccus pathogen. Der erzeugte gelbe Farbstoff ist unlöslich in Wasser, Alkohol, Äther, Chloroform und Benzin. Kochendes Wasser zersetzt ihn.
Kröber.

Lindner (155) gibt in der Kryptogamen-Flora der Mark Brandenburg eine Zusammenstellung der Morphologie, Biologie, Systematik, der Saccharomycetinae und ihres Vorkommens in der freien Natur und speziell in der Mark Brandenburg, wobei auch die biologische Bedeutung der Gärung, die Bedeutung der Hefen für den menschlichen Haushalt und das Gewerbe in sehr ansprechender, der reichen Erfahrung des Verf. auf diesem Gebiete entsprechender Weise dargestellt sind. Die systematische Anordnung schliefst sich an diejenige HANSENS[1]) an. *Koch.*

Will (176) berichtet in einer Schlufsmitteilung über die Wachstumform der einzelnen die Riesenkolonien zusammensetzenden Zellen in Einzellkolonien. Es besteht sowohl hinsichtlich der Wachstumsform der Kahmhautelemente und der die Riesenkolonien zusammensetzenden Zellen im allgemeinen als auch hinsichtlich der Wachstumsform einzelner, besonders charakterisiertee, in beiden Fällen auftretender Zellelemente in Einzellkolonien ein weitgehender Parallelismus zwischen der Kahmhautbildung auf flüssigen und den Riesenkolonien auf festen Substraten. Die Beweisführung für die Identität der beiden Erscheinungsformen der Hefen erhält damit aber eine weitere Stütze.

Mit den vorliegenden Mitteilungen sind die seit dem Jahre 1884 an den 4 Hefen angestellten Beobachtungen, soweit sie sich auf exakte Untersuchungen stützen, im wesentlichen erschöpft. Zum Schlufs werden noch einmal die Hauptpunkte, welche sich bei den Studien an den Riesenkolonien ergeben haben, zusammengefafst.

Die Riesenkolonien auf festen und die Hautbildung auf flüssigen Nährböden sind gleichwertig, identisch. Die Beweisführung stützt sich

[1]) Kochs Jahresbericht Bd. 15, p. 38.

auf die Entwicklungsgeschichte der beiden Erscheinungsformen der Hefen und die morphologische sowie physiologische Gleichwertigkeit der in den verschiedenen Entwicklungsphasen beider auftretenden Zellelemente.

Die Riesenkolonien auf festen und die Hautbildungen auf flüssigen Nährböden lassen zwei Entwicklungsphasen erkennen, welche durch bestimmte Zellelemente und bei den Riesenkolonien durch bestimmte Entwicklungsformen charakterisiert sind. Bei den Hautbildungen kommen diese zwei Entwicklungsphasen meist sehr scharf und gleichmäfsig in gröfserer Ausdehnung zum Ausdruck. Die für jede der zwei Entwicklungsphasen charakteristischsten Zellelemente entstehen in beiden Fällen in gleicher Weise aus verschiedenen, aber in beiden Fällen gleichartigen Mutterzellen. Bei mancher Ähnlichkeit der für die zwei Entwicklungsphasen charakteristischen Formen, der langgestrecktwurstförmigen Zellen, sind diese, abgesehen von der Abstammung, nach allen Beobachtungen, die sich auf die Wachstumserscheinungen an den Riesenkolonien und an Einzellkulturen erstrecken, voneinander verschieden, sie sind morphologisch und physiologisch nicht gleichwertig.

Ein weiterer Beweis für die Identität der beiden Entwicklungsphasen der Riesenkolonien und der Hautbildungen liegt in der Wachstumsform der Riesenkolonien aus Reinkulturen der Zellelemente der ersten und zweiten Entwicklungsphase der Hautbildungen, der Kahmhautzellen 1. und 2. Generation. Die Formerscheinungen, welche bei Aussaat von Kahmhautzellen 1. Generation an den Riesenkolonien, in günstigen Fällen selbst auf Biergelatine auftreten, stimmen im allgemeinen mit denjenigen überein, welche an der ersten Entwicklungsphase der Riesenkolonien aus der Gärungsform auftreten. Insbesondere zeigen die Riesenkolonien aus Kahmhautzellen 2. Generation auf Biergelatine ganz unzweifelhaft die Wachstumserscheinungen, welche in der zweiten Entwicklungsphase der Riesenkolonien aus der Gärungsform mehr oder minder scharf zum Ausdruck gelangen.

Die Kahmhautgenerationen sind es also, welche den Riesenkolonien das charakteristische Gepräge verleihen, die Kahmhautgenerationen sind es überhaupt, in welchen das morphologische Gepräge der Hefenarten zum Ausdruck gelangt und die deshalb von hoher Bedeutung für die Systematik der Saccharomyceten sind.

Die Form der Riesenkolonien ist unter den gleichen Bedingungen, bei dem gleichen Aussaatmaterial und gleichmäfsiger Behandlung desselben im wesentlichen immer die gleiche. Wir besitzen also in den Riesenkolonien ein sehr beständiges und deshalb um so wertvolleres diagnostisches Merkmal.

Die vorkommenden Abweichungen der Wachstumsform sind keine prinzipiellen, sondern nur graduelle. Die Variation der Wachstumsform

ist bei den Riesenkolonien aus Kahmhautzellen 1. Generation viel häufiger und regelmäfsiger, als bei denjenigen aus der gewöhnlichen Bodensatzhefe, der Gärungsform, sie bewegt sich jedoch nur innerhalb der Formen, wie sie auch bei den Kolonien aus Bodensatzhefe auftreten, ist aber schärfer ausgeprägt.

Die Wachstumsform wird von dem Nährboden, auf welchem die Riesenkolonie wächst, nach zwei Richtungen hin beeinflufst. Erstens ist die Zusammensetzung der dargebotenen Nährlösung bestimmend, zweitens das Bindemittel, durch welches die gleiche Nährlösung in feste Form gebracht wird.

So verschieden aber in einzelnen Fällen die Wachstumsform der gleichen Hefe auf verschiedenen Nährböden zu sein scheint, so wird sie gleichwohl von demselben Entwicklungsgesetz beherrscht.

Die Gesetzmäfsigkeit kommt, wenigstens für die erste und bis zu einem gewissen Grad auch für die zweite Entwicklungsphase, am schärfsten auf 10proz. Würzegelatine zum Ausdruck.

Die zweite Entwicklungsphase tritt besser und übersichtlicher in die Erscheinung, wenn die Würze noch gewisse Zusätze (Stickstoff) erhält.

Bei den Riesenkolonien auf 10proz. Würzegelatine tritt die erste Entwicklungsphase in den Vordergrund, während die zweite zwar deutlich, aber nur in geringem Umfang zur Entwicklung gelangen kann, weil meist schon sehr frühzeitig die Gelatine verflüssigt und die Riesenkolonie hierdurch zerstört wird.

Auf Gelatine mit vergorener Würze tritt dagegen in der Regel die erste Entwicklungsphase mit charakteristischer Ausbildung zurück.

Die Wachstumsform der Riesenkolonien wird ferner durch individuelle Eigentümlichkeiten des Aussaatmateriales beeinflufst.

Die Temperatur übt bei den 4 untersuchten Arten von untergäriger Bierhefe auf die Wachstumsform der Riesenkolonien keinen wesentlichen Einflufs aus. Diese bleibt auf dem gleichen Nährboden, soweit bisher Untersuchungen vorliegen, bei allen Temperaturen die gleiche.

In den Hautbildungen sind die verschiedenen Zellelemente regellos zerstreut; in den normal ausgebildeten Riesenkolonien erscheinen sie dagegen in bestimmter regelmäfsiger Weise angeordnet.

Die Riesenkolonien sind organisiert; es kann eine durch ihre Zellelemente gut charakterisierte Markschicht und ebenso eine Rindenschicht unterschieden werden.

An den Riesenkolonien treten haarartige Gebilde in Form von Zellen auf, die hauptsächlich auf der Unterseite als Rhizoiden entwickelt sind, doch können solche auch auf der Oberseite der Kolonien zur Entwicklung gelangen. Die rhizoidengleichen Anhänge bestehen aus den Zellenelementen der Markschicht.

Der Grundplan, nach welchem die bei Temperaturen zwischen 20 und 9° C. gewachsenen Riesenkolonien aufgebaut sind, erscheint bei allen vier Hefen als der gleiche. So ungemein schwierig es ist, an den Riesenkolonien auf den verschiedenen Nährböden die gleiche Gesetzmäfsigkeit in der Entwicklung und den gleichen Grundplan in dem Aufbau derselben wieder zu erkennen, so geht doch, soweit die Untersuchungen reichen, durch alle der gleiche gemeinschaftliche Zug hindurch.

Wenn die Riesenkolonien der gleichen Hefe auf verschiedenen Nährböden verschiedene Wachstumsformen zeigen, so kann dies darin begründet sein, dafs 1. dieselben lange im Jugendzustand verharren, 2. eine Verschiebung des gegenseitigen Mengenverhältnisses der die Kolonie aufbauenden Zellelemente stattfindet, 3. bald die erste, bald die zweite Entwicklungsphase stärker zum Ausdruck gelangt oder übersprungen wird, 4. die eigentlichen formbildenden Zellelemente fehlen oder nur in geringem Mafse oder sehr spät zur Ausbildung gelangen.

In allen Fällen, insbesondere für die Verschiebung der beiden Entwicklungsphasen scheinen spezielle Ernährungsverhältnisse und die verschiedene Neigung der ursprünglich vorhandenen und in den ersten Entwicklungsstadien neu entstehenden Zellelemente zur Erzeugung der formgebenden Zellen von mafsgebendem Einflufs zu sein.

Innerhalb des allgemeinen Grundplanes im Aufbau der Riesenkolonien treten bei den vier untersuchten Arten von untergäriger Bierhefe mehrfache Variationen auf, die sich wesentlich auf die Häufigkeit der verschiedenen Zellelemente beziehen. Dieses Verhältnis findet sein Analogon in den Kahmhautbildungen auf flüssigen Nährböden.

Die Hefen erzeugen wie in den Hautbildungen Zellen von spezifischer Form, welche neben den die allgemeine Wachstumsform der normalen Riesenkolonien bedingenden Zellelementen die spezifischen Erscheinungsformen der Riesenkolonien der verschiedenen Hefenarten mit verursachen.

Will.

Vedeler (172) hat 60 Urinproben untersucht und gefunden, dafs sich Blastomyceten vorfinden und leicht nachweisen lassen. Da aber durch diese Untersuchungen allein die verschiedenen Blastomyceten nicht von einander unterschieden werden können, können sie auch nicht als diagnostisches Merkmal für eine bestimmte Krankheit dienen. *Will.*

Swellengrebel (170) hat die mannigfachen Schwierigkeiten, die sich bei der Fixierung der Hefezellen zum Zweck des Färbens ergaben und bisher verhindert haben, die feineren Details der Kernstruktur zu beobachten, zu vermeiden folgendes Verfahren benutzt. 24 Stunden alte, auf Mostgelatine gewachsene Zellen wurden in einen Tropfen Gelatinelösung, die bei Zimmertemperatur eben fest wurde, gebracht und dann die Lösung in dünner Schicht auf einen Objektträger ausgebreitet. Der Objektträger

wurde sodann unmittelbar in die Fixierungsflüssigkeit eingetaucht, bevor die Gelatineschicht eingetrocknet war. Die besten Resultate bei der Fixierung wurden mit der Mischung von LAVDOWSKY (20 Teile dest. Wasser, 3 Teile 95proz. Alkohol, 3 Teile konzentriertes Formaldehyd, 0,5 Teile Eisessig) erzielt, welche zwar das Protoplasma etwas kontrahiert, aber die Struktur der Zelle und des Kerns nicht zerstört. Die besten Färbungen erhielt Verf. mit Eisenhämatoxylin. Die Flüssigkeiten von EHRLICH-BIONDI-HEIDENHAIN haben noch viel deutlichere Färbungen ergeben. Im Ruhezustand ist der Zellkern rund, zuweilen etwas abgeplattet und liegt sehr häufig in der Nähe einer Vakuole. Bei gut gelungener Färbung kann man eine chromatische Struktur erkennen, die sehr unregelmäfsig ist und in keiner Hinsicht derjenigen der höheren Pflanzen gleicht. Zuweilen beobachtet man auch einen Nucleolus. Bei der Teilung des Kerns wird dessen Umrifs zunächst immer undeutlicher; die chromatische Struktur wird zerstört und man sieht dann auf einem achromatischen Grunde vier chromatische Elemente liegen. Die Chromosomen ordnen sich im Äquator in Form eines Ringes an (Aster-Stadium). Gleichzeitig findet Spindelbildung statt. In der Metaphase teilen sich zweifellos die Chromosomen, sie trennen sich und sammeln sich an den Polen der Spindel. Hier vereinigen sie sich wieder und es entsteht dann das Dyasterstadium. Bemerkenswert ist die Verschiedenheit der beiden Pole, was darauf schliefsen läfst, dafs die beiden Teilkerne ungleich sind. Die Tonnenform ist nicht selten. Nach dem Dyasterstadium beginnen die Chromosomen sich in Fäden anzuordnen. Wenn die Teilung in einer gewissen Entfernung von dem jungen Sprofs stattfindet, entfernt sich der eine Kern immer mehr von dem andern, bleibt aber mit ihm immer noch durch einen Faden, der sich verlängert und immer feiner wird, verbunden. *Will.*

Guilliermond (143) gibt eine gedrängte, kritische Übersicht über die neuesten Untersuchungen an Hefen unter besonderer Hervorhebung seiner eigenen Arbeiten. Zunächst bespricht er die neuen Arten Zygosaccharomyces, Saccharomyces Saturnus und Saccharomyces capsularis. Im II. Abschnitt behandelt er die Arbeiten, welche sich auf den Bau der Zellen (Zellkern, metachromatische Körperchen, welche als Reservestoffe erklärt werden) beziehen. Im III. Abschnitt bringt er das Wichtigste über die Sporenbildung und Konjugation. Die Tatsache der Konjugation vor der Ascusbildung ermöglicht die Hefen endgiltig zu den Ascomyceten zu stellen. Ferner werden die Beobachtungen über die Sporenkeimung zusammengefafst. Im IV. Abschnitt bespricht Verf. die neue Klassifikation der Hefen von HANSEN. Dieser trennt von den Saccharomyceten die Schizosaccharomyceten, welche zwar alkoholische Gärung hervorufen und Endosporen zu bilden vermögen, sich aber nicht durch Sprossung vermehren. In dieser Hinsicht stehen sie den sporenbildenden nahe. Wenn sich nun

auch die Schizosaccharomyceten von den echten Hefen durch die Art ihrer vegetativen Vermehrung unterscheiden, so nähern sie sich diesen unstreitig durch die Ascusbildung, welche mit derjenigen bei Zygosaccharomyces übereinstimmt. Aufserdem stehen sie der Gattung Saccharomycodes nahe, welche nach der Art ihrer vegetativen Vermehrung als ein Zwischenglied zwischen der Gattung Schizosaccharomyces und der Gattung Saccharomyces betrachtet werden kann. Andererseits bieten die Schizosaccharomyceten alle Charaktere der Ascomyceten dar, und es will Verf. z. Z. als sehr gewagt erscheinen, sie in die Nähe der Bakterien zu stellen, wie es einige Autoren wollen. *Will.*

Guilliermond (142) ergänzt und berichtigt die früher von ihm sowie von anderen Autoren gemachten Angaben über die Sporenkeimung und die dabei sich abspielenden Vorgänge. Die Keimung der Sporen von Sacch. cerevisiae, Pastorianus und ellipsoideus beginnt mit einem Anschwellen; dann sprossen sie genau in der gleichen Weise wie die vegetativen Zellen aus. Niemals wurde eine Verschmelzung der Sporen beobachtet, Ebensowenig findet eine solche bei Schizosaccharomyces mellacei statt. Dagegen verschmelzen bei Saccharomyces Ludwigii zwei neben einander liegende und aus der gleichen Teilung des Zellkerns hervorgegangene Sporen. Jede von ihnen treibt einen kleinen schnabelartigen Fortsatz; diese treffen aufeinander und verschmelzen zu einem Kopulationskanal. Die Fusion findet fast immer innerhalb des Ascus statt. Der Kopulationskanal erzeugt einen Keimschlauch, der den Ascus durchbricht. Wenn er eine gewisse Länge erreicht hat, scheidet er sich von dem Kopulationskanal durch eine Querwand mit einer leichten Einschnürung ab. Die Bezeichnung des Keimschlauches als Promycel erscheint Verf. nicht als zutreffend.

Die Keimung der Sporen zeigt neben der eben geschilderten zahlreiche Variationen. Zuweilen verschmelzen nicht benachbarte Sporen des gleichen Ascus und sogar Sporen verschiedener Ascen. Aufserdem keimt auch immer eine gewisse Anzahl von Sporen für sich allein aus und bildet lange Keimschläuche wie bei den Schizosaccharomyceten und bei Zygosaccharomyces. Die Keimschläuche stellen nur Organe dar, welche den Zweck haben mit einander zu verschmelzen, erreichen sie diesen nicht, so wachsen sie direkt unter Teilung weiter. Sie sind also mit den Keimschläuchen, welche von fusionierten Sporen ausgehen, nicht vergleichbar. Diese Keimschläuche unterscheiden sich nicht merklich von den vegetativen Zellen des Sacch. Ludwigii. Die Sporen einer Varietät der gleichen Art, welche immer isoliert keimen, erzeugen im allgemeinen keinen langen Keimschlauch, schwellen aber an und bilden sich in eine relative Zelle um, welche an ihrem einen Ende sprofst. Ältere Sporen keimen in viel gröfserer Zahl für sich allein aus, da viele Sporen tot sind. Infolgedessen

findet auch eine Fusion sehr häufig mit Sporen anderer Ascen statt und zwar viel später. Der Kopulationskanal erzeugt den Keimschlauch, sobald die Fusion der Zellkerne stattgefunden hat. Diese treten im allgemeinen erst dann in den Kopulationskanal ein, wenn die trennende Wand resorbiert und die Fusion der Sporen vollzogen ist. In den Keimschlauch tritt der Zellkern erst dann über, wenn jener seine gröfste Länge erreicht hat. Bei allen diesen Vorgängen zeigt der Zellkern eine grofse Selbständigkeit gegenüber dem Cytoplasma. Niemals wurde die Fusion von mehr als 3 Sporen beobachtet; es ist dies eine ungemein seltene Anomalie.

Sämtliche Beobachtungen lassen keinen Zweifel darüber bestehen, dafs eine Fusion der Kerne stattfindet. Verf. wendet sich gegen verschiedene Einwände, welche dagegen gemacht werden könnten.

Die Sporen der Hefe Johannisberg II schwellen bei der Keimung an, zuweilen beginnen sie innerhalb der Ascen zu keimen. Bald keimen sie für sich allein aus, bald verschmelzen sie zu je zwei. Im ersteren Fall sprossen sie ungefähr wie gewöhnliche Hefe. Die früheren Angaben des Verf. über das Auskeimen der Sporen waren irrig, sie beruhten auf einer Verwechslung. Mehr als die Hälfte der Sporen fusioniert bei Beginn der Keimung zu je zwei, und zwar scheint die Fusion viel häufiger zwischen nicht benachbarten Sporen stattzufinden. Niemals wurde eine solche zwischen mehr als zwei Sporen beobachtet. Fusionierte Sporen können direkt in einen Ascus übergehen.

Der Kopulationskanal ist der Ausgangspunkt für die Sprossung, ziemlich häufig entstehen jedoch auch Sprofszellen an einer der Sporen.

Der Zellkern mit amitotischer Teilung ist auch hier bei der Sprossung sehr unabhängig vom Cytoplasma. Die Verschmelzung der Zellkerne bei der Fusion der Sporen ist sehr schwer festzustellen, jedoch findet sie bestimmt statt. Ziemlich häufig verschmelzen die beiden Kerne im Kopulationskanal erst dann, wenn an diesem der erste Sprofs erscheint, ja sogar, wenn er schon eine gewisse Gröfse erreicht hat. Manchmal scheint eine Verschmelzung der beiden Sporenkerne überhaupt nicht stattzufinden. Verf. erörtert die verschiedenen Möglichkeiten, welche zur Erklärung dieser Erscheinungen herangezogen werden können. Die wahrscheinlichste erscheint ihm die, dafs die Hefe Johannisberg eine sehr ausgesprochene Neigung zur Apogamie hat.

Bei Saccharomyces Saturnus schwellen die Sporen an, der Ring verschwindet allmählich und dann beginnt ihre Entwicklung. Eine Fusion findet weniger häufig als bei Hefe Johannisberg statt und zwar selten zwischen benachbarten Sporen. Die isoliert keimenden Sporen sprossen direkt nach Art der vegetativen Zellen aus. Der Zellkern mit einer sehr differenzierten Struktur teilt sich am häufigsten wahrscheinlich durch Karyokinese. Eine Kernverschmelzung findet statt.

Ziemlich häufig werden Sporen direkt zum Ascus. Den früheren Beobachtungen über die Bildung der Ascen bei Schizosaccharomyces octosporus ist nicht viel neues hinzuzufügen.

Die beiden Zellen, welche fusionieren, um einen Ascus zu bilden, sind oft aus der gleichen Generation hervorgegangen. Verf. hat früher, wie er angibt, die Allgemeinheit dieser Erscheinung etwas überschätzt. In den Zellen tritt eine Neigung hervor asporogen zu werden; die sporogenen Zellen sind oft von asporogenen umgeben und sind deshalb gezwungen sich mit anderen sporogenen Zellen zu vereinigen, welche von ihnen entfernt liegen und oft einem entfernt liegende Stamm angehören. Aus diesem Grund müssen sie auch sehr lange Schläuche treiben, die gleich wohl nicht zu einer Vereinigung kommen und endlich durch Teilung vegetative Zellen bilden. Oft kann aus der Form der Ascen ersehen werden, ob die Konjugation zwischen benachbarten oder entfernteren Zellen stattgefunden hat.

Auf Karottenscheiben endigt die Entwicklung viel rascher mit der Sporenbildung. Die Sporen teilen sich in geringem Umfang, dann fusionieren die aus der Teilung hervorgegangenen Zellen; oft fusionieren selbst die Sporen ohne vorangegangene Teilung. Infolge Abkürzung der Entwicklung tritt also eine Fusion der Sporen auf, wie sie sich normal bei Saccharomyces Ludwigii findet. Während sie jedoch bei diesem mit der Bildung von vegetativen Zellen endigt, erzeugt sie bei Schizosaccharomyces octosporus neue Ascen.

Verf. hat kurz nach den Mitteilungen von Hansen über die Hefe Johannisberg die gleiche Beobachtung über Sporenbildung innerhalb einer Spore wie bei dieser an Saccharomyces Ludwigii gemacht. Durch eine Abkürzung der Entwicklung wird bei Saccharomyces Ludwigii ein Ascus erzeugt, dem eine Konjugation vorausging.

Die Erscheinungen bei der Fusion der Kerne sind den bei Saccharomyces Ludwigii und Hefe Johannisberg beschriebenen sehr ähnlich.

Bei Schizosaccharomyces Pombe und mellacei geht die Konjugation und die Bildung der Ascen in gleicher Weise wie bei Schizosacharomycen octosporus vor sich. Niemals wurde eine Fusion von Sporen beobachtet. Möglicherweise kommt sie gleichwohl vor und würden damit die Beobachtungen von Lepeschkin eine Bestätigung finden.

Die Konjugation von Zygosaccharomyces ist vollkommen identisch mit derjenigen von Schizosaccharomyces Pombe und mellacei. Es ist jedoch unmöglich hier die Abstammung der Gameten zu bestimmen. Die beiden Gameten zeigen einen Kern mit differenzierter Struktur. Die beiden Kerne fusionieren immer in einer der Gameten und niemals im Kopulationskanal.

Die Fusion der Zellkerne, welche bei der Verschmelzung der Sporen vom Saccharomyces Ludwigii und bei der Hefe Johannisberg beobachtet wurde, ist als isogamische Konjugation mit dem gleichen Recht zu be-

trachten, wie die Fusionserscheinungen, welche bei den Schizosaccharomyceten und bei Zygosaccharomyces zur Zeit der Ascenbildung auftreten. Man darf also annehmen, dafs bei gewissen Hefen (Schizosaccharomyceten und Zygosaccharomyces) bei der Bildung der Ascen in Übereinstimmung mit den Askomyceten eine isogamische Konjugation stattfindet. Bei anderen Arten tritt diese Konjugation in einem anderen Stadium, bei der Keimung der Sporen auf. Dies trifft für Saccharomyces Ludwigii, für Hefe Johannisberg und Saccharomyces Saturnus zu. Es besteht also für diese beiden Gruppen von Hefen eine sehr verschiedene Entwicklung. Im übrigen ist die Konjugation in beiden Fällen völlig identisch. Diese Variationen im Entwicklungskreis der Arten, welche derselben Familie angehören und sehr nahe mit einander verwandt sind, sind abnormale. Es besteht eine gewisse Ähnlichkeit mit den Vorgängen bei den Coccidien und Gregarinen. Die Konjugation des Zygosaccharomyces und der Schizosaccharomyceten kann dem karpogamischen Austausch der Infusorien verglichen werden. Der einzige wesentliche Unterschied, welcher zwischen der Konjugation und dem karpogamischen Austausch der Infusorien vorhanden ist, besteht darin, dafs die beiden Gameten nach der Kernfusion durch den Kopulationskanal miteinander vereinigt bleiben. Bei Schizosaccharomyces octosporus besteht ein deutliches Bestreben ein wirkliches Ei zu bilden. Das Ei hat aber in diesem Falle immer ein seinen Komponenten gleiches Volumen. Bei Saccharomyces Ludwigii und der Hefe Johannisberg kann als Ei die einkernige Protoplasmamasse im Kopulationskanal betrachtet werden. Diese enthält das Cytoplasma und den Kern der neuen Zelle und ist der Sitz der Vermehrung.

Bei den Hefen müssen die Gameten nicht notwendigerweise Geschwister sein noch nahe Verwandte; sie stammen in vielen Fällen von sehr entfernten Generationen ab, was jedoch nicht erlaubt, ihre Konjugation gewissen Fällen von Parthenogenese nahe zu stellen. Immerhin ist es möglich, dafs diese Fälle rudimentärer Sexualität Degenerationserscheinungen und nicht ursprünglich sind. Wie dem auch sein mag, man darf wohl annehmen, dafs die besprochenen Erscheinungen den isogamischen Konjugationen homolog sind, da sie den einzigen wesentlichen Charakter der Konjugation, nämlich die Kernverschmelzung, darbieten.

Will.

van Hest (147) kommt infolge einer unrichtigen Deutung mikroskopischer Bilder von Hefezellen, welche er mit Objektiv C, Kompensationsokular 18 von Zeifs und Condensor bei ganz geöffneter Irisblende beobachtet hat, zu einer falschen Schlufsfolgerung. Er meint, die sog. grofsen Vakuolen seien nur das Schattenbild einer Abplattung der Zelle. *Will.*

Rommel (166) kommt in seiner Polemik gegen van Hest selbstverständlich ebenfalls zu dem Schlufs, dafs dessen Beobachtungen auf einer

Selbsttäuschung beruhen oder doch wenig Wahrscheinlichkeit besitzen. *Will.*

Lindner (154) weist darauf hin, dafs zwar eine Abplattung der Hefezellen unter bestimmten Verhältnissen eintreten könne, die grofsen Vakuolen seien aber unmöglich optische Täuschung. *Will.*

van Hest (148) sucht gegenüber der Stellungnahme von LINDNER und ROMMEL seinen Standpunkt zu verteidigen. Er habe nicht die Vakuolen im allgemeinen, sondern nur grofse Vakuolen gemeint. In dem Zugeständnis LINDNERS, dafs Abplattungen bei Hefezellen vorkommen, finde er eine Bestätigung dafür, dafs er eine Erscheinung in den Hefezellen früher mit Unrecht Vakuolen genannt habe. Die Fragen, welche er sich gestellt habe, sind folgende; 1. Hat es für die Brauereipraxis Bedeutung, ob viel oder wenig abgeplattete Zellen in der Anstellhefe enthalten sind? 2. Was ist die Ursache der Abplattung? und 3. Kann die Abplattung beseitigt werden? ROMMEL bemerkt hierzu nochmals, dafs VAN HEST einer Selbsttäuschung zum Opfer gefallen sei. *Will.*

Jensen (150) weist gegenüber COHN darauf hin, dafs nach seinen vergleichenden Untersuchungen KLEINS Hefe auf den verschiedenen Nährböden genaue Übereinstimmung mit mehreren der früher gefundenen zeigte, dafs die Form und das mikroskopische Aussehen in Kulturen und im Gewebe ebenfalls dasselbe ist, und aufserdem, dafs sie, auf Tiere eingeimpft ähnliche Resultate gibt. Die Angabe von COHN, dafs die Bildung von Knötchen im Zentralnervensystem und die dadurch in einzelnen Fällen hervorgerufenen Lähmungen für die KLEINsche Hefe spezifisch sei, ist nicht richtig. Auch keines der anderen Phänomene ist für die KLEINsche Hefe spezifisch. JENSEN hat nie bestritten, dafs die KLEINsche Hefe in Hirn und Rückenmark verschiedener Tiere Knötchen und dadurch Lähmungen hervorrufen kann. Wenn COHN die Kapsel als etwas besonderes für die KLEINsche Hefe anführt, so ist darauf hinzuweisen, dafs schon in SANFELICES ersten Mitteilungen über Saccharomyces neoformans die Hefezellen ganz verschieden in Kulturen und im Gewebe aussehen, und dafs sie in letzteren sehr oft mit einer Kapsel versehen sind. *Will.*

Cohn (129) verwahrt sich gegen den Vorwurf von JENSEN, dafs er sich nur auf die Literatur gestützt und eigene Nachuntersuchungen unterlassen habe. Verf. präzisiert nochmals seinen Standpunkt. Er habe sagen wollen, dafs er den Untersuchungen an Hefepilzen, die vor Jahren aus ihren natürlichen Verhältnissen isoliert, seitdem an verschiedenen Stellen unter nicht zu kontrollierenden Einflüssen fortgezüchtet worden sind, nicht soviel Beweiskraft zuerkennen kann, um auf Grund derselben die von den ersten Untersuchern der betreffenden Hefen gemachten und in der Literatur niedergelegten Beobachtungen für ungültig zu erklären. Verf. sieht in dem Befunde von BUSSE, PETERSEN und EXNER über An-

siedelung von Hefen im Gehirn von Mäusen und dadurch bedingte pathologische Veränderungen durchaus noch kein Analogon zu der von ihm hervorgehobenen Eigenschaft der KLEINschen Hefe bei drei verschiedenen Tierarten prädilektorisch nicht blofs das Gehirn, sondern vor allem auch das Rückenmark zu befallen und dadurch charakteristische Krankheitserscheinungen hervorzurufen. Gerade zum Unterschiede von der BUSSEschen Hefe hat Verf. darauf hingewiesen, dafs bei Mäusen das Zentralnervensystem so gut wie völlig verschont bleibt. Die Kapsel hat er, wie er nachweist, nicht als etwas Besonderes für die KLEINsche Hefe angesehen.

Will.

Saito (167) berichtet über einen neuen technischen Pilz Chinas, den Rhizopus oligosporus, welchen er aus Reismehlkuchen isolierte, die in der Stadt Kobe zur Bereitung eines alkoholischen Getränkes aus Reis dienen. Der Pilz bildet auf festen und flüssigen Substraten einen lockern Rasen, der stets niedrig bleibt und gelegentlich Sporangienbildung zeigt. Die Sporangienträger treten mit den Rhizoiden zu 1 bis 4 an einem Knoten gemeinschaftlich auf oder wachsen einzeln aus beliebigen Stellen der Mycelien empor. Sie sind 0,6 bis 1,1 mm lang, meistens einfach, selten schwach verzweigt. Die Dicke des Stiels beträgt etwa 10-18 μ. Die Wand ist anfangs farblos, später tief gelbbraun, oft rauhwarzig durch ausgeschiedenes Kalkoxalat. Niemals fanden sich am Stiele kugelige Anschwellungen, wie solche bei den Sporangienträgern anderer technischer Mucorineen vorkommen. Die Sporangien selbst sind anfänglich farblos, später undurchsichtig schwarz, meist kugelig, in Gröfse sehr variabel, von 100-180 μ im Durchmesser, mit rauhwarziger Wand, welche hart und leicht zerbrechlich ist. Die vollständig entwickelte Columella mit hoch entwickelten Apophyse ist rund oder selten mit schwacher Abplattung versehen, ca. 120 μ breit und 100-120 μ lang, glatt, farblos bis schwach grau. Die Sporen sind kugelig bis oval, 7 bis 10 μ grofs, manchmal mit einander verwachsen, dünn- und glattwandig, bräunlich. — Gemmen komme an den Substrat- und Luftmycelien, besonders massenhaft bei Reis- und Würzekulturen vor. Sie sind meist kugelig oder oval, dünnwandig, hell, stark lichtbrechend, dicker als die vegetativen Hyphen. In alten Kulturen kommen sehr dickwandige Gemmen vor. Ihre Gröfse schwankt zwischen 18 und 60 μ im Durchmesser. Beim Keimen treiben sie zarte Schläuche; hefeähnliche Sprossung wurde dabei nicht beobachtet. Zygosporen wurden ebenfalls nicht gefunden. — Von den festen Nährsubstraten erwies sich Reis am günstigsten. Sporangienbildung tritt aber doch spärlich auf; Gelatine und Agar zeigen überhaupt keine, bei auch sonst schlechtem Wachstum, dagegen kommen hier zahlreiche Gemmen vor. Auf Würze wächst der Pilz gut, bildet zuerst submerse Mycelien, dann eine weifse Myceldecke, die zahlreiche Gemmen enthält. Dextrose, Lävulose, Maltose,

Galaktose sind günstige Nährböden, weniger geeignet dagegen sind: Saccharose, Jnulin, Laktose und Stärkekleister. Sporangien sind in diesen Kulturen selten, Gemmen reichlich, nur auf Stärkekleister bilden sich letztere kaum. Das Temperaturoptimum liegt bei 30-35° C, wobei sich der gedämpfte Reis in den Kulturen rasch verflüssigt und gelbe Farbe annimmt. Der Pilz vermag also Stärke kräftig zu verzuckern. Bei Zimmertemperatur ist die Entwickelung des Pilzes schwach. Der Pilz gärt schwach; Alkohol konnte durch Jodoformprobe nachgewiesen werden. — Rhizopus oligosporus ist Rh. Oryzae und Mucor Cambodja, sowie auch Rh. Tritici verwandt, unterscheidet sich aber von allen. Auch dem Chlamydomucor Oryzae ist er nahestehend. *Kröber.*

Saito (168) beschreibt eine bei Luftanalysen im Gärkeller einer Sakebrauerei bei Kumagaya gefundene conidienbildende Mucorinee, die er Actinocephalum nennt, und die einerseits Chaetocladium, andererseits Syncephalis und Syncephalastrum am nächsten steht. Actinocephalum nennt er sie, weil die Anordnung der Nebenköpfe einem Strahlenkranze ähnelt. Die Hauptachse der Conidienträger schliefst mit einer kugeligen Blase ab, unter der Seitenäste entstehen, die ebenso mit Blasen abschliefsen und neuen Nebenachsen die Entstehung geben. Das Ende jeder Nebenachse ist kopfig erweitert und alle Köpfe sind mit einer Anzahl dicht gestellter winziger Köpfe besetzt, die je eine Conidie abschnüren, so dafs sie wie Aspergillusköpfe aussehen. Die Conidien sind kugelig bis oval 20-18×21 μ grofs, mit fein warziger Membran. Auf Reis wächst der Pilz am üppigsten, besondere chemische Wirkungen bringt er nicht hervor. Zygosporen sind bei ihm noch nicht beobachtet, so dafs nicht bestimmt werden kann, zu welcher Familie er gehört.
Koch.

Fischer (135) nimmt die schwierige Aufgabe auf sich, die Morphologie der Cyanophyceenzelle klar zu legen. Er kommt dabei zu einigermafsen gesicherteren Resultaten als seine Vorgänger, wenn auch bei der Kleinheit der Objekte und der Unsicherheit der meisten mikrochemischen Reaktionen, die oft Gruppenreaktionen sind, noch manches dunkel bleibt. Zunächst wendet er sich gegen zwei Veröffentlichungen der letzten Jahre, die von Kohl (Jena 1903, Über die Organisation und Physiologie der Cyanophyceenzelle und die mitotische Teilung ihres Kernes) und die von Hegler (Jahrbücher für wissensch Botanik 1901, Bd. 36, Untersuchungen über die Organisation der Phycochromaceenzelle).

Beide Autoren glaubten mitotische Kernteilungen nachweisen zu können, indem sie den sogenannten Zentralkörper für den Kern und gewisse Strukturen darin für Chromosomen erklärten. Die grüne Rinde aber ist nach ihnen das eigentliche Cytoplasma, in dem winzige Chromatophoren verteilt sind.

I. Der Chromatophor. Verf. wendet sich zunächst gegen die letztere Auffassung und sucht zu beweisen, dafs diese kleinen Körperchen nicht Chromatophoren selbst seien, sondern den Grana entsprechen, die Arthur Meyer im Chlorophyllkörper allgemein nachgewiesen hat.

Des Verf.s Methode beruht in der Hauptsache darauf, dafs die Objekte kurze Zeit mit erhitzter Flufssäure im Platintiegel behandelt werden, wobei das geschmolzene Chlorophyll als ein fettartiger Körper das Stroma schützen soll wie ein Wachsüberzug eine Glasplatte. Gegen diese Hypothese wäre vielleicht einzuwenden, dafs es nicht gelungen ist, diesen schützenden Stoff herauszulösen und dafs auch bei kalter Behandlung der Chromatophor geschützt zu sein scheint. Auf diese Art der Präparation wird aber ihrer Langwierigkeit wegen nicht näher eingegangen, obgleich sie theoretisch von Interesse wäre. Denn falls das Stroma auch im kalten Zustande vom Chlorophyll vor Auflösung geschützt wäre, müfste Fischer annehmen, dafs normalerweise der Chloroplast gleichmäfsig durchtränkt sei, wie das pag. 64 auch angedeutet wird. Das aber widerspricht den bisherigen Anschauungen und ist durch keine Beobachtung gestützt Wie dem auch sei, jedenfalls findet Fischer nach seiner Flufssäurebehandlung die Chloroplasten von Zellen der verschiedensten Herkunft intakt und aufgetrocknet leicht färbbar. Zellulosemembranen bleiben dabei ebenfalls unzerstört, die Zellwände der Cyanophyceen dagegen lösen sich nahezu auf.

Die so isolierten Chromatophoren haben nun dreierlei Gestalt: 1. Scheinbar vollkommene Scheiben, die aber in Wirklichkeit geschlossene Dosen, d. h. Hohlzylinder mit zwei kreisförmigen Schlufswänden darstellen, 2. Ringe, die auf beiden Seiten durchbrochene Dosen darstellen und 3. solche, die auf einer Seite offen, auf einer geschlossen sind. Diese drei Formen erklären sich aus der Art der Zellteilung. Die ganz geschlossenen Chromatophoren entsprechen ruhenden Zellen, die auf einer Seite offenen dagegen solchen, die sich eben teilen. Dabei bildet sich eine diaphragmaartige Einschnürung, so dafs die Öffnung nicht die ganze Rundfläche einnimmt. Die auf beiden Seiten offenen Gebilde endlich entstehen durch schnell aufeinanderfolgende Teilungen. Das Zahlenverhältnis dieser Formen entspricht der Teilungsfrequenz der Zellen.

II. Das Glykogen, das als Reservestoff gespeichert wird, wurde in seiner Verteilung in der Zelle studiert. Dazu diente erstens die Jodreaktion, zweitens eine neue Färbemethode, die auch für Dauerpräparate geeignet ist. Dabei ergaben sich für die Lagerung dieses Kohlehydrates zweierlei Typen. Entweder es befindet sich im Chromatophor wie bei Oscillaria tenuis oder im Zentralkörper wie bei O. princeps. Die beiden Arten unterscheiden sich wesentlich durch ihre Dicke, und diese bestimmt auch bei den anderen Arten den Ablagerungsort des Glykogens. Ist Platz im inneren Cytoplasma, dem „Zentralkörper“, so findet die Spei-

cherung dort statt, andernfalls aber in der grünen Rinde, dem Chromatophor.

III. Der Zentralkörper ist nach Fischer das vom Chloroplasten umschlossene Cytoplasma, das mit Assimilationsprodukten und Reservestoffen beladen ist und nicht einem Zellkern gleichgesetzt werden kann. Die chromosomenartigen Körper Heglers und Kohls sind Anhäufungen von im Wasser unlöslichen Kohlehydraten, die als solche einer Fixierung nicht bedürfen und sich auf die verschiedenste Weise leicht färben lassen. Da sie wirklich kernteilungsähnliche Gruppierungen bilden, nennt Fischer sie Pseudomitosen. Sie sind mit Jod nicht färbbar, unlöslich in Pepsin-Salzsäure und Trypsin, löslich in einem in der Zelle selbst befindlichen Enzym. Sie bestehen wahrscheinlich aus einem spezifischen Kohlehydrat, das den Namen Anabaenin bekommt, und dessen Überführung in Glykogen mit Hilfe von Salzsäure durch die Jodfärbung gezeigt wird. Nach der Autolyse wird der nicht ausgewaschene, gelöste Stoff durch Eiweifsfällungsmittel nicht niedergeschlagen.

IV. Die von den älteren Autoren beschriebenen Gasvakuolen oder Schwebekörperchen sind nach dem Verf. rein optische Erscheinungen, hervorgerufen durch die Anisotropie der Zentralkörner und Pseudomitosen. So erklärt sich ihr Verschwinden durch Druck und durch die Einwirkung verschiedener Stoffe, die entweder das optische Verhalten ändern oder den Tod der Zelle und damit die Autolyse, die sehr schnell verläuft, einleiten. Andrerseits erklärt sich aber auch so die Möglichkeit, diese Gebilde zu „fixieren“ was bei Gasbläschen kaum denkbar wäre.

Danach besteht also die Cyanophyceenzelle aus einer Membran und dem ihr osmotisch angepressten Inhalt. Letzterer besteht aus:

1. dem cytoplasmatischen Wandbeleg, der sehr zart ist,

2. dem Chromatophor in Gestalt einer geschlossenen oder bei der Zellteilung auf einer oder beiden Seiten durchbrochenen Dose,

3. dem Zentralkörper mit Zentralkörnern und Pseudomitosen.

4. Cyanophycinkörnern, die Proteïnkrystalloide darstellen und meist im Chromatophor abgelagert werden und Glykogen an derselben Stelle oder im Zentralkörper. *E. Pringsheim.*

Guilliermond (144) beschäftigte sich mit der Frage nach dem Vorkommen eines Zellkernes bei den Cyanophyceen, dessen Existenz Bütschli, Hegler, Kohl und Olive behauptet, Fischer und Massart bestritten hatten. Verf. stellte seine Untersuchungen vorzugsweise mit Phormidium favosum, var. β, Rivularia bullata, Nostoc commune und einer dem Nostoc verrucosum ähnlichen Art an und kommt zu dem Resultat, dafs bei den Cyanophyceen eine ganz eigenartige „Kernstruktur“ vorliegt. Sie besitzen keinen eigentlichen Zellkern, dafür als besonderes Organ ein Chromatingerüst, welches von Massart und Fischer in seiner Bedeutung über-

sehen ist und von ihnen mit den körnigen Sekreten des Zentralkörpers verwechselt wurde. Dieses Netz gleicht vollständig dem Chromatingerüst des Kerns. Es teilt sich bei der Zellteiluug und verdichtet sich wieder in bestimmten Stadien wie bei der Kernteilung und mufs in jeder Beziehung als ein dem Kern völlig gleichwertiges Gebilde angesehen werden. Diese Ansicht wird noch dadurch gestützt, dafs neuere Beobachtungen auch bei einer Anzahl Protozoen eine ganz ähnliche Struktur festgestellt haben. R. Hertwig hat diese bis zum Chromatinnetz reduzierten Kerne als „Chromidium“ bezeichnet, welchen Namen Verf. auch für den Kernapparat der Cyanophyceen vorschlägt. *Kröber.*

IV. Allgemeine Physiologie der Bakterien

181. **Abderhalden, E.,** und **Peter Rona,** Die Zusammensetzung des Eiweißes von Aspergillus niger bei verschiedener Stickstoffquelle (Zeitschr. f. physiol. Chemie Bd. 46, p. 179). — (S. 103)

182. **Almquist, E.,** und **G. Troili-Petersson,** Quantitative Desinfektionsversuche (Centralbl. f. Bakter. I, Bd. 39, p. 477). — (S. 117)

183. **Alvares, D.,** O Lysoformio e seu poder bactericido (Soc. des Scienc. med. Lisboa).

184. **Auerbach, F.,** und **H. Barschall,** Studien über Formaldehyd 1. Mitt. Formaldehyd in wässeriger Lösung (Arb. a. d. kais. Gesundh.-Amte Bd. 22, p. 584).

185. **Babès, V.,** Die Fleischvergiftungen und ihre Beziehung zu infektiösen Krankheiten der Tiere und des Menschen (România medicale no. 18). — (S. 153)

186. **Baier, Bongert** und **Stetefeld,** Untersuchungen über die hygienische Bedeutung der Kühlanlagen mit offener Salzwasserkühlung (Zeitschr. f. d. ges. Kälteindustrie). — (S. 116)

187. **Bail, O.,** Beziehungen zwischen Aggressivität und Leibessubstanz von Bakterien (Münchener med. Wochenschr. p. 1865).

188. **Bang, S.,** Über die Verteilung bakterientötender Strahlen im Spektrum des Kohlenbogenlichtes (Mitt. aus Finsens med. Lichtinstitut in Kopenhagen p. 164).

189. **Bassenge, R.,** Über die Wirkung der Borsäure auf einige Bakterien der sogenannten Fleisch- und Wurstvergiftungen (Zeitschr. f. exp. Path. u. Therap. Bd. 2, p. 113). — (S. 128)

190. **Bassett-Smith, W.,** Experiments to demonstrate the germicidal power of copper and copper salt on pathogenic and non pathogenic organisms (Journ. of prev. med. vol. 13, p. 388).

191. **Beaufils** et **P. Langlois,** Action des peintures murales sur les microbes (Compt. rend. soc. biol. t. 58, p. 297). — (S. 135)

192. **Beebe, P.,** und **H. Buxton,** Bildung von Fett aus Eiweiß beim

Bacillus pyocyaneus (Americ. journ. of phys. vol. 12, p. 466). — (S. 103)

193. **Belser, J.,** Studien über verdorbene Gemüsekonserven (Archiv f. Hygiene Bd. 54, p. 107). — (S. 149)

194. **Benecke, W.,** Über Bacillus chitinovorus, einen Chitin zersetzenden Spaltpilz (Bot. Zeitung H. 12). — (S. 95)

195. **Benignetti, D.,** Di un germe termofilo isolato dai fanghi d'Aequi (Riv. d'igiene e san. publ. p. 449). — (S. 91)

196. **Beythien, A.,** Über ein Vorkommen von Eisenbakterien im Leitungswasser (Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genufsmittel Bd. 9, p. 529). — (S. 157)

197. **Bie, V.,** Die desinfizierende Wirkung des Wasserstoffsuperoxyds (Mitt. a. Finsens med. Lichtinstitut in Kopenhagen p. 147).

198. **Bie, V.,** Ist die bakterizide Wirkung des Lichtes ein Oxydationsprozefs? (Mitt. a. Finsens med. Lichtinstitut in Kopenhagen p. 5).

199. **Bie, V.,** Ist die bakterizide Wirkung des Lichtes auf eine direkte Einwirkung durch die Bakterien oder auf eine indirekte Einwirkung durch Entwicklung eines bakteriziden Stoffes im Nährsubstrate zurückzuführen? (Mitt. a. Finsens med. Lichtinstitut in Kopenhagen p. 75).

200. **Billard, G.,** et **Ch. Bruyant,** Sur le rôle des algues dans l'épuration des eaux (Compt. rend. soc. biol. t. 58, p. 302). — (S. 155)

201. **Blau, O.,** Über die Temperaturmaxima der Sporenkeimung und der Sporenbildung, sowie die supermaximalen Tötungszeiten der Sporen der Bakterien, auch derjenigen mit hohem Temperaturminimum (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 15, p. 97). — (S. 93)

202. **Bode,** Augenblicklicher Stand der Abwässerreinigung nach dem sogenannten biologischen Verfahren (Wochenschr. f. Brauerei p. 382).

203. **Bode, G.,** Desinfektionswirkung und Desinfektionsmittel (Wochenschr. f. Brauerei Bd. 22, p. 553; Zeitschr. f. Spiritusindustrie Bd. 28, p. 425). — (S. 118)

204. **Böhme, A.,** Die Anwendung der Ehrlichschen Indolreaktion für bakteriologische Zwecke (Centralbl. f. Bakter. I, O, Bd. 40, p. 129). — (S. 104)

205. **Bokorny, Th.,** Übereinstimmendes Verhalten der Metalle der Kupfergruppe (Kupfer, Quecksilber, Silber) gegen Zellen der niederen Pflanzen (Chemikerztg. Bd 29, p. 1201). — (S. 125)

206. **Bokorny, Th.,** Das Kupfer und die Giftwirkung des destillierten Wassers (Chemikerztg. Bd. 29, p. 687). — (S. 124)

207. **Bokorny, Th.,** Beitrag zur Erklärung der Giftwirkung des Sublimats (Münchener med. Wochenschr., Mai). — (S. 126)

208. **Bokorny, Th.,** Nochmals über die Wirkung stark verdünnter

Lösungen auf lebende Zellen (PFLÜGERS Archiv Bd. 110, p. 174). — (S. 120)

209. **Bokorny, Th.,** Speicherung von gewissen Schwermetallsalzen in den Zellen. Zusammenhang der intensiven Giftwirkungen des Höllensteins und des Sublimats usw. mit dieser Speicherung (Pharm. Centralhalle Bd. 46, p. 605). — (S. 121)

210. **Bokorny, Th.,** Über Reaktionen der lebenden Zellen auf stark verdünnten Lösungen verschiedener Stoffe (PFLÜGERS Arch Bd. 108, p. 216). — (S. 119)

211. **Bonjeau, E.,** Eau oxygénée à l'état naissant. Activité bactéricide sur les germes des eaux (Compt. rend. de l'acad. [Paris] t. 140, p. 50). — (S. 124)

212. **Borax** und Borsäure als Arznei- und Konservierungsmittel. Herausgegeben vom Bunde deutscher Nahrungsmittelfabrikanten und -Händler, 118 p. Lex. 8⁰. Heidelberg. C. Winter. 3 ℳ.

213. **Borsäure,** Dr. WILEYS Bericht über — und Prof. Dr. DUNBAR in Hamburg (Deutsche Nahrungsmittelrundschau Bd. 3, p. 76).

214. **Böttcher,** Wirkt Didymchloryd, ein neues Desinfektions- und Konservierungsmittel, schädlich auf die Pflanzenproduktion? (Deutsche landw. Presse No. 90).

215. **Brazzola, F.,** Significato dei Batteri termofili, di quelli della putrefazione e del gruppo coli nell'esame batteriologico dell' acque (Mem. Acad Bologna). — (S. 90)

216. **Bredtschneider** und **B. Proskauer,** Städtische Kläranlagen und ihre Rückstände (Vierteljahrsschr. f. öffentl. Gesundheitspflege Bd. 37, p. 171). — (S. 170)

217. **Bruini, G.,** Über die thermophile Mikrobenflora des menschlichen Darmkanals (Centralbl. f. Bakter. I, Bd. 38, p. 177). — (S. 91)

218. **Busch,** Die Entwässerung der Stadt Göttingen unter besonderer Berücksichtigung der neuen Abwässerreinigungsanlage dortselbst (Mitt. a d. kgl. Prüfungsanst. f. Wasserversorgung u. Abwässerbeseitigung zu Berlin p. 151). — (S. 171)

219. **Butjagin, W.,** Die chemischen Veränderungen des Fleisches beim Schimmeln (Penicillium glaucum und Aspergillus niger) (Archiv f. Hygiene Bd. 52, p. 1). — (S. 107)

220. **Calmette,** Sur l'épuration biologique des eaux d'égout (Revue d'hygiène et de polic. sanit. p. 984).

221. **Calmette, A., E. Boullanger** et **E. Rolants,** Contribution à l'étude de l'épuration des eaux résiduaires des villes et des industries (Ann. de l'Inst. PASTEUR t. 19, p. 529). — (S. 169)

222. **Carles P.,** Zu den Vergiftungen durch Crème-Torten (Rép. pharm. [3] t. 17, p. 55). — (S. 153)

223. **Ceradini, A.,** La soda caustica nei servizi di disinfezione (Giorn. d. R. Soc. Ital. d'igiene p. 225).

224. **Charpentier, G.,** Sterigmatocystis nigra et acide oxalique (Compt. rend. de l'acad. [Paris] t. 141, p. 367). — (S. 107)

225. **Charpentier, G.,** Sterigmatocystis nigra et acide oxalique (Compt. rend. de l'acad. [Paris] t. 141, p. 429). — (S. 108)

226. **Christian,** Zum Nachweis fäkaler Verunreinigung von Trinkwasser (Archiv f. Hygiene Bd. 54, p. 386). — (S. 161)

227. **Christophers, R.,** Note on some experiments with Copper Sulphate in relation to disinfection of water (Indian med. Gaz. vol. 40, p. 128).

228. **Clark, W.,** and **Stephen de M. Gage,** The functions of various types of bacteria in the purification of sewage, with some methods for their quantitative determination (Engineering vol. 53, p. 27).

229. **Clausen,** Eine Kläranlage nach biologischem Verfahren (Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhygiene p. 235). — (S. 168)

230. **Collatz,** Vier Fälle von Botulismus (Berliner klin. Wochenschr. Bd. 42, p. 68).

231. **Conceicao, S. da,** Algunas palavras sobre sensibilisacão de bacterias (Trabalhos do Laborat de analys clin. t. 2, p. 79).

232. **Conradi, H.,** und **O. Kurpjuweit,** Über spontane Wachstumshemmung der Bakterien infolge Selbstvergiftung (Münchener med. Wochenschr. Bd. 52, p. 1761).

233. **Corsini, A.,** Über die sogenannten „Schwefelkörnchen", die man bei der Familie der Beggiatoaceae antrifft (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 14, p. 272; Lo sperimentale t. 49, p. 149). — (S. 108)

234. **Coustaing, A.,** L'acide borique est-il toxique? 8°. Thèse de Paris.

235. **Coux, H. de la,** Sterilisierende Wirkung des Ozons (Revue gen. de chim. pure et appliquée t. 8, p. 125). — (S. 123)

236. **Dibdin, J.,** Abstract of a lecture on the bacterial treatment of sewage (Journ. of prev. med. vol. 13, p. 381).

237. **Didlake, M.,** Description of a germ, whose production of red pigment is limited to its cultivation upon a single medium [1 tab.] (Centralb. f. Bakter. II, Bd. 15, p. 193). — (S. 106)

238. **Dienert, F.,** Des méthodes employées pour surveiller les eaux destinées à l'alimentation et de l'interprétation à donner aux résultats obtenus (Ann. de l'Inst. Pasteur t. 19, p. 544). — (S. 158)

239. **Dienert, F.,** Action du magnésium et de la magnesie sur les microbes (Compt. rend. de l'acad. [Paris] t. 140, p. 273). — (S 125)

240. **Doebert, A.,** Die verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen dem Bacillus faecalis alcaligenes und dem Typhusbacillus (Archiv f. Hygiene Bd. 52, p. 70). — (S. 110)

241. **Dop, P.,** Beitrag zur Biologie der Saprolegniaceen (Compt. rend. de l'acad. [Paris] t. 140, p. 454). — (S. 108)

242. **Dorn, E., E. Baumann** und **S. Valentiner,** Einwirkung der Radiumemanation auf pathogene Bakterien (Physik. Zeitschr. Bd. 6, p. 497). [Siehe anderen Titel.]

243. **Dorn, E., E. Baumann** und **S. Valentiner,** Über die Einwirkung der Radiumemanation auf pathogene Bakterien (Zeitschr. f. Hygiene Bd. 51, p. 328). — (S. 115)

244. **Dorset, M.,** und **A. Emery,** Mitteilungen über die chemische Konstitution des Bacillus tuberculosis (Centralbl. f. Bakter. I, Bd. 37, p. 363). — (S. 95)

245. **Dreser, H.,** Über die Beeinflussung eines einfachen Lebensvorganges durch einen Arzneistoff (Elektrochem. Zeitschr. Bd. 11, p. 739). — (S. 109)

246. **Dubois, R.,** Sur le mécanisme de la biophotogenèse. Réponse à M. G. Nadson (Compt. rend. soc. biol. p. 1043). — (S. 112)

247. **Dünkelberg, W.,** Über Reinignng des Wassers für kommunale, häusliche und gewerbliche Zwecke, besonders auch für Brauereien (Allgem. Zeitschr. f. Bierbrauerei und Malzfabrikation p. 591). — (S. 164)

248. **Dünkelberg, W.,** Vorrichtung zur chemischen, mechanischen und biologischen Reinigung des Wassers. D. R.-P. Kl. 85c No. 165414 vom 9. August 1904 (9. November 1905). — (S. 169)

249. **Dupont, R.,** Recherches sur la mobilité et les organes moteurs des bactéries. Nancy Thèse.

250. **Dupont, R.,** Le bacille du charbon est mobile et péritriche (Compt. rend. soc. biol. t. 58, p. 911). — (S. 95)

251. **Ehrmann, L.,** Bemerkung über die Konservierung von Säften durch Quecksilberchlorid (Bull. de l'assoc. des chim. de sucr. et dist. t. 23, p. 634) — (S. 126)

252. **Eichholz,** Ist Borsäure ein zulässiges Konservierungsmittel für Fleisch- und Wurstwaren (Konservenztg. p. 447). — (S. 128)'

253. **Eijkmann, C.,** Zur Reinigung des Trinkwassers mit Ozon (Centralbl. f. Bakter. I, O., Bd. 40, p. 155). — (S. 164)

254. **Engels,** Einige Versuche mit einem neuen Apparat zur Wohnungsdesinfektion für stationären und transportablen Gebrauch (Zeitschr. f. Med.-Beamte p. 197). — (S. 140)

255. **Ewald,** Desinfektionsversuche mit Alkoholdämpfen (Hygien. Rundschau Bd. 15, p. 61). — (S. 129)

256. **Fabre, A.,** La végétation spontanée et la salubrité des eaux (Compt. rend. de l'acad. [Paris] t. 141, p. 537). — (S. 155)

257. **Fabricius, O.,** und **H. von Feilitzen,** Über den Gehalt an Bak-

terien in jungfräulichem und kultiviertem Hochmoorboden auf dem Versuchsfelde des schwedischen Moorkulturvereins bei Flahult (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 14, p. 161). — (S. 95)

258. **Farbwerke,** vorm. Meister, Lucius und Brüning, Höchst a. M., Verfahren zur Sterilisierung und Konservierung von bakteriell verunreinigten oder leicht zersetzlichen Flüssigkeiten. D. R.-P. Kl. 53c No. 161184 vom 14. Januar 1904 (8. Juni 1905). — (S. 142)

259. **Fermi, C.,** Weitere Untersuchungen über Anaërobiose. 2 (Centralbl. f. Bakter. I, O., Bd. 38, p. 241).

260. **Fermi, C.,** und **E. Bassu,** Weitere Untersuchungen über Anaërobiose (Centralbl. f. Bakter. I, Bd. 38, p. 138).

261. **Fischer, E.,** Verfahren zur Behandlung von Flüssigkeit mit Ozon. D. R.-P. Kl. 85a No. 185603 vom 29. Mai 1903 (25. Februar 1905). — (S. 123)

262. **Flügge, C.,** Einige Vorschriften zur Verbesserung von Desinfektionsvorschriften (Zeitschr. f. Hygiene Bd. 50, p. 381). — (S. 121)

263. **Friedemann, M.,** Neuere Fortschritte auf dem Gebiete der Wasserreinigung (Berliner klin. Wochenschr. p. 1423).

264. **Gage, St. d. M.,** Mitteilung über die Biochemie der Abwässerreinigung: Die Bakteriolyse von Peptonen und Nitraten (Journ. of the americ. chem. soc. Vol. 27, p. 327). — (S. 155)

265. **Gaidukov, N.,** Über die Eisenalge Conferva und die Eisenorganismen des Süſswassers im allgemeinen (Ber. d. bot. Gesellsch. Bd. 23, p. 250). — (S. 157)

266. **Gaidukov, N.,** Der Kampf ums Dasein und die Mixtkulturen (Centralbl. f. Bakter. I, Bd. 14, p. 206). — (S. 94)

267. **Gemüsekonserven** und deren Schädlinge (Konservenztg. p. 105).

268. **Gérard, L.,** L'épuration des eaux alimentaires par les procédés électriques (Journ. de la soc. centr. d'Agric. de Belgique p. 87).

269. **Ghon, A.,** und **M. Sachs,** Beiträge zur Kenntnis der anaëroben Bakterien des Menschen. III (Centralbl. f. Bakter. I, Bd. 38, p. 1).

270. **Gildersleeve, N.,** Studies on the bactericidal action of copper on microorganisms in water (Americ. journ. of med. science Vol. 129, p. 754).

271. **Goethe,** Die Erregung von Pflanzengiften durch Bacillen in Konserven (Sauters Ann. Bd. 15, p. 88).

272. **Goldschmidt, D.,** Die biologische Reinigung der Abwässer und ihre eventuelle Anwendung auf die Entwässerung von Straſsburg (Straſsburger med. Zeitung p. 273).

273. **Goldschmidt, C.,** Über Desinfektion mit Formaldehyd (Pharm. Centralh. Bd. 46, p. 657). — (S. 136)

274. **Gosio, B.,** I telluriti ed i seleniti come rivelatori delle inquinazioni bacteriche (Rend. dic. Accad. dei Lincei vol. 14, p. 188. [S. auch ebenda 24. April und 15. Mai 1904.] — (S. 104)
275. **Gosio, B.,** Indikatoren des Bakterienlebens und ihre praktische Bedeutung (Zeitschr. f. Hygiene Bd. 51, p. 65). — (S. 171)
276. **Grafsberger, R.,** Über Anpassung und Vererbung bei Bakterien. Zugleich ein Beitrag zur Aerobiose anaërober Bakterien (Archiv f. Hygiene Bd. 53, p. 158). — (S. 173)
277. **Griffiths, B.,** Über Micrococcus glutinis: Eine neue chromogene Mikrobe (Chem. News Bd. 91, p. 97). — (S. 105)
278. **Grixoni, G.,** Sulla biologia degli anaerobi (Giorn. med. del regio esercito). — (S. 103)
279. **Gronwald, H.,** Verfahren zum Behandeln von Korken mit desinfizierend wirkenden Gasen oder Dämpfen (Patentbl. Bd. 26, p. 1405). — (S. 143)
280. **Gruber, Th.,** Ein weiterer Beitrag zur Aromabildung, speziell zur Bildung des Erdbeergeruches in der Gruppe „Pseudomonas". Pseudomonas Fragariae II (Centralbl. f. Bakter. II Bd. 14, p. 122). — (S. 105)
281. **Gutzeit,** Beitrag zur Ätiologie der Fleischvergiftungen (Festschr. d. Veterinärhygiene H. 6, p. 125).
282. **H.,** Zur Frage der Verwendung der schwefligen Säure (Konservenztg. p. 301). — (S. 127)
283. **Haenle,** Einflufs der Kohlensäure auf die Bakterien des Wassers (Zeitschr. f. d. ges. Kohlensäureindustrie Bd. 11, p. 210). — (S. 158)
284. **Hartog, E.,** Experimentelle Beiträge zur Formaldehydwasserdampfdesinfektion (Diss. Marburg). — (S. 140)
285. **Heim, L.,** Beobachtungen an Streptococcus mucosus (Zeitschr. f. Hygiene Bd. 50, p. 139). — (S. 175)
286. **Heim, L.,** Die Widerstandsfähigkeit verschiedener Bakterienarten gegen Trocknung und die Aufbewahrung bakterienhaltigen Materials insbesondere beim Seuchendienst und für gerichtlich-medizinische Zwecke (Zeitschr. f. Hygiene Bd. 50, p. 123). — (S. 88)
287. **Heinze, B.,** Einige Berichtigungen und weitere Mitteilungen zu der Abhandlung: Über die Bildung und Wiederverarbeitung von Glykogen durch niedere pflanzliche Organismen (Centralbl. f. Bakter. II Bd. 14, p. 9). — (S. 98)
288. **Herzfeld, A., Brüggemann** und **Ahlers,** Versuche über die Wirkung des Kalkes bei der Abwässerreinigung mit und ohne Vergärung (Zeitschr. d. Vereins d. Rübenzuckerindustrie p. 169). — (S. 170)

289. **Herzfeld, A.**, und **Günther**, Zusammenfassender Bericht über die Arbeiten der staatlichen Kommission zur Prüfung der Reinigungsverfahren von Zuckerfabriksabwässern in der Kampagne 1901/2 (Vierteljahrsschr. f. gerichtl. Medizin u. öffentl. Sanitätswesen Bd. 30, p. 343). — (S. 166)

290. **Herzog, O.**, Über den Temperatureinflufs auf die Entwicklungsgeschwindigkeit der Organismen (Zeitschr. f. Elektrochemie Bd. 11, p. 820). — (S. 92)

291. **Hofer**, Über die Vorgänge der Selbstreinigung im Wasser (Münchener med. Wochenschr. p. 2266). — (S. 156)

292. **Hoffmann, W.**, Untersuchungen über die Lebensdauer von Typhusbacillen im Aquariumwasser (Archiv f. Hygiene Bd. 52, p. 208). — (S. 161)

293. **Hofstädter, E.**, Über das Eindringen von Bakterien in feinste Kapillaren (Archiv f. Hygiene Bd. 53, p. 205).

294. **Houston, C.**, Report on the results of the chemical and bacteriological examinations of the London waters for the month ending November 30th 1905 (Metropolitan water board. London).

295. **Howard-Jones, J.**, Copper-sulfate-treatment of reservoirs (The Water vol. 7, no. 84). — (S. 166)

296. **Huber, H.**, Weitere Versuche mit photodynamischen, sensibilisierenden Farbstoffen (Eosin, Erythrosin), Prüfung der Wirkung des Tageslichtes auf Lebensfähigkeit und Virulenz von Bakterien, auf Toxin und Antitoxin und auf das Labferment (Archiv f. Hygiene Bd. 54, p. 53). — (S. 114)

297. **Hueppe, F.**, Über Assimilation der Kohlensäure durch chlorophyllfreie Organismen (Archiv f. Anat. u. Physiol., Physiol. Abt., Suppl. I. Hälfte, p. 33).

298. **Hugounenq, L.**, Vergiftungen durch Creme-Torten (Journ. pharm. chim. [6] t. 21, p. 97). — (S. 153)

299. **Huhs, E.**, Die desinfektorische Wirkung des Formalins auf tuberkelbacillenhaltigen Lungenauswurf (Versuche mit dem Roepkeschen Apparat zur Wohnungsdesinfektion) (Zeitschr. f. Medizinalbeamte p. 208). — (S. 143)

300. **Huntemüller, O.**, Vernichtung der Bakterien im Wasser durch Protozoen (Archiv f. Hygiene Bd. 54, p. 89). (Diss. München). — (S. 157)

301. **Jacobson, J.**, Über Melioform, ein neues Desinfektionsmittel (Med. Klinik Bd. 1, p. 361).

302. **Jaeger, L. de**, Diepte-ontsmetting met formaldehyde (Nederl. Tijdsschr. v. geneesk. p. 1365).

303. **Jakowleff**, Die Tiefenwirkung gasförmiger desinfizierender Sub-

stanzen. Sektion für Bakteriologie der kaiserl. Gesellschaft für Naturkunde usw. in Moskau (Centralbl. f. Bakter. I, R., Bd. 36, p. 465). — (S. 122)

304. **Jastram, M.,** Über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf das Wachstum der Bakterien. (Diss. Breslau)

305. **Kaiser, M.,** Über die Bedeutung des Bacterium coli im Brunnenwasser (Archiv f. Hygiene Bd. 52, p. 121). — (S. 161)

306. **Kaserer, H.,** Über die Oxydation des Wasserstoffs und des Methans durch Mikroorganismen Vorläufige Mitteilung (Zeitschr. f. landw. Versuchswesen in Österreich Bd. 8, p. 789; Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 15, p. 573). — (S. 100)

307. **Kaup, J.,** Die Reinigung der gefährlichen Abwässer einer Zuckerfabrik auf biologischem Wege (Österr.-Ungar. Zeitschr. f. Zuckerindustrie u. Landwirtschaft Bd. 34, p. 567). — (S. 168)

308. **Kausch,** Neuerungen auf dem Gebiete der Desinfektion und Sterilisation (Centralbl f. Bakter. I, R, Bd. 36, p. 97).

309. **Kayser, H.,** Das Strafsburger Verfahren der Formalindesinfektion (Strafsburger med. Zeitung p. 61). — (S. 137)

310. **Keller, A.,** Untersuchungen über die bakterizide Wirkung des Quecksilberlichtes. Uviol- und Quarzquecksilberlampe. (Diss. Zürich, 66 p.) — (S. 112)

311. **Kinnicutt, P.,** The intermittent filtration of sewage as practised in America (Journ. of prev. med. p. 633).

312. **Kirchner, G.,** The bacteriological examination of river water (Trans. of the acad. of sc. St. Louis vol. 15, p. 265).

313. **Kob, M.,** Beitrag zur Kenntnis des Botulismus (Med. Klinik Bd. 1, p. 84).

314. **Koehler,** Sterilisation von Trinkwasser (Pharm. Ztg. Bd. 50, p. 248). — (S. 165)

315. **Kohlensäure,** Einflufs der — auf die Bakterien des Wassers (Zeitschr. f. d. ges. Kohlensäureindustrie Bd. 11).

316. **Kolkwitz,** Die Beurteilung der Talsperrenwässer vom biologischen Standpunkte (Journ. f. Gasbeleuchtung Bd. 48, p. 934). — (S. 162)

317. **Kolkwitz** und **Thiesing, H.,** Chemisch-biologische Untersuchungen über die Verwendung der Rieselwiesen zur Reinigung des Talsperrenwassers für Genufszwecke (Mitt. d. kgl. Prüfungsanstalt f. Wasserversorgung und Abwässerbeseitigung in Berlin p. 130). — (S. 163)

318. **Kolle, W.,** Einige Betrachtungen über die bakteriologische Untersuchung der Fäces (Med. Klinik Bd. 1, p. 278). [Medizinisch; siehe Centralbl. f. Bakter. I, R., Bd. 39, p. 440.]

319. **Konserven,** Giftige (Konservenztg. p. 518).

320. **Koschmieder, H.,** Bakteriologie und Wasserversorgung (Gesundheit p. 588). — (S. 159)
321. **Kossowicz, A.,** Über das Verhalten der Bakterien zu Sinigrin. Das Sinigrin als Kohlenstoff- und Stickstoffquelle. Die bakterizide Wirkung des Senföles (Zeitschr. f. landw. Versuchswesen in Österreich Bd. 8, p. 645). — (S. 101)
322. **Kossowitsch, P.,** Über die gegenseitige Einwirkung (Wechselwirkung) der Nährsalze bei der Aufnahme mineralischer Nahrung durch die Pflanzen (Journal f. experim. Landwirtschaft 1904, p. 598). — (S. 177)
323. **Kozai, Y.,** Über die bakterizide Wirkung des phenylpropionsauren Natrons (Bull. of the imp. central agric. exp. station Japan vol. 1, p. 69)
324. **Kraemer, H.,** The use of copper in destroying typhoid organisms and the effect of copper on man (Americ. Journ. pharm. vol. 77, p. 265). — (S. 165)
325. **Kraemer, H.,** The oligodynamic action of copper foil on certain intestinal organisms (Proceed. am phil. soc. vol. 40, p. 51).
326. **Kraemer, H.,** The efficiency of copper foil in destroying typhoid and colon bacilli in water (American Medicine vol. 9, No. 7, p. 275). — (S. 165)
327. **Labbé, D.,** Die Sterilisierung der Luft durch Ozon (Compt. rend. soc. biol. t. 59, p. 378; Revue gén. de chim. pure et appliquée t. 8, p. 387). — (S. 122)
328. **Lauterborn, R.,** Die Ergebnisse einer biologischen Probeuntersuchung des Rheins (Arb. a. d. kais. Gesundh.-Amte Bd. 22, p. 630). — (S. 156)
329. **Lehmann, K. B.,** und **H. Curchod,** Beiträge zur Kenntnis des Bakterienniveaus von Beijerinck und der Bakteriengesellschaften von Jegunow (Centralbl. f. Bakter. Bd. 14, p. 449). — (S. 89)
330. **Leuchs, G.,** Sind bei der bakteriziden Wirkung des Blutserums osmotische Vorgänge im Spiele? (Archiv f. Hygiene Bd. 54, p. 396).
331. **Levy, M.,** Die verschiedenen Desinfektionsverfahren des Raumes vermittelst Formalin (Strafsburger med. Zeitung p. 153).
332. **Levy, M.,** Wert und Anwendbarkeit der Desinfektion mit Formaldehydpräparaten (Deutsche Vierteljahrsschr. f. öffentl. Gesundheitspflege Bd. 37, p. 384).
333. **Livingston,** Chemische Reizung einer grünen Alge (Bull. of the Torrey Bot. Club p. 32). – (S. 105)
334. **Loew, O.,** Über die Giftwirkung von Fluornatrium auf Pflanzen (Flora Bd. 94, p. 330). — (S. 127)

335. **Lopuski, S. v.,** Der Einfluſs des Vakuums auf die Virulenz der pathogenen Bakterien. 8°. Thèse de Lausanne.

336. **Lorne, E.,** Upsala, Verfahren zur Konservierung von Eiern und dergl. D. R.-P. Kl. 53c No. 157545 vom 1. September 1901 (3. Januar 1905). — (S. 135)

337. **Mach, L.,** und **W. Pauli,** Verfahren zur Konservierung von Eiern (Patentbl. Bd. 26, p. 1289). — (S. 115)

338. **Machida, S.,** On the influence of calcium and magnesium salts on certain bacterial actions (Bull. of the Imp. Central agric. exp. station [Japan] vol. 1, p. 3). — (S. 98)

339. **Madsen, T.,** Über das Wurstgift und sein Gegengift (Centralbl. f. Bakter. I, R., Bd. 37, p. 473).

340. **Manchester, City of,** Rivers Department (Ann. Report for the Year ending March 29th). London, King & Son. — (S. 167)

341. **Matthes, H.,** und **F. Müller,** Über Konservierungssalze für Hackfleisch (Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genuſsmittel Bd. 10, p. 541). — (S. 129)

342. **Meister, Lucius & Brüning,** Farbwerke vorm., Verfahren zur Sterilisierung und Konservierung von bakteriell verunreinigten oder leicht zersetzlichen Flüssigkeiten (Patentbl. Bd. 26, p. 1058). (S. 142)

343. **Meude,** Ein Formalindesinfektionsschrank (Therap. Monatshefte p. 307).

344. **Mettler, E.,** Experimentelles über die bakterizide Wirkung des Lichtes auf mit Eosin, Erythrosin und Fluoreszein gefärbte Nährböden (Archiv f. Hygiene Bd. 53, p. 79). — (S. 113)

345. **Micheels, H.,** und **P. de Heen,** Über das destillierte Wasser und die wässerigen Kulturen (Bull. de l'acad. royale de Belgique p. 263).

346. **Molisch, H.,** Über das Leuchten von Hühnereiern und Kartoffeln. Sitzungsbericht d. Wiener Akad., math.-naturw. Klasse 114, Abt. I, Januar 1905 (Anz. d. Wiener Akad., math.-naturw. Kl. p. 44). — (S. 111)

347. **Molisch, H.,** Die Lichtentwicklung in den Pflanzen. Vortrag vor der Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte (Naturw. Rundschau p. 505). — (S. 110)

348. **Momigliano, E.,** Esame chimico e batteriologico delle acque potabili dei piroscafi addetti al trasporto degli emigranti (Ist. d'Igiene d. R. Univ. [Genova]). — (S. 162)

349. **Moore, G. T.,** and **F. Kellermann,** Copper as an algicide and disinfectant in water supplies (US. Department of Agric.; Bureau of plant industry Bull. No. 76 [Washington]. — (S. 165)

350. **Morgan, R.,** Some observations upon the microorganismes of meat poisoning (Brit. med. Journ. p. 1257). — (S. 153)

351. **Mosebach, P.,** Untersuchungen zur Praxis der Desinfektion (Zeitschr. f. Hygiene Bd. 50, p. 485).

352. **Müllenbach, H.,** Der derzeitige Stand der Abwasserreinigungsfrage in Amerika (Engineering Review und Gesundheit).

353. **Müller, O.,** Über den Nachweis von Typhusbacillen im Trinkwasser mittels chemischer Fällungsmethoden, insbesondere durch Fällung mit Eisenoxychlorid (Zeitschr. f. Hygiene Bd. 51, p. 1). — (S. 161)

354. **Müller, Alb.,** Die Wissenschaft in der Konservenindustrie (Konservenztg. p. 529).

355. **Nahrungsmittel,** Gesundheitsschädigungen durch — in Preufsen 1902 (Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhygiene 1904, Bd. 14, p. 422). — (S. 154)

356. **Nesfield, B.,** Further experiments on the bactericidal powers of chlorine and jodine with a note on their application to the purification of water on field service (Indian med. Gaz. vol. 40, p. 449).

357. **Nesfield, B.,** A simple chemical process of sterilizing water for drinking purposes for use in the field and at home (Journ. of preventive med. vol. 13, p. 623).

358. **Niemann, F.,** Über die keimtötende Wirkung eines neuen Desinficiens Belloform (Allgem. med. Centralztg. p. 158).

359. **von Niessen,** Über mechanische Luftreinigung geschlossener Räume. Vorl. Mitt. (Centralbl. f. Bakter. I, Bd. 39, p. 493). — (S. 116)

360. **Nilson, A.,** Die Keimung von Samen (American Brewer's Review vol. 19, p. 121). — (S. 176)

361. **Nilson, A.,** Die Ursache des Wachstums der Gerste (American Brewer's Review vol. 19, p. 250). — (S. 176)

362. **Nonhebel, A.,** Aus der Praxis (Wasseruntersuchung durch Gärungsprüfung) (Pharm. Weekblad Bd. 42, p. 925). — (S. 159)

363. **Oesten, G.,** Zur Beurteilung der Talsperrenwässer (Journ. f. Gasbel. Bd. 48, p. 1142). — (S. 163)

364. **Ogier, J.,** et **Ed. Bonjeau,** Stérilisation des eaux destinées à l'alimentation publique (Ann. d'hyg. publ. et de méd. légale Serie 4, t. 3, p. 302).

365. **Ott,** Gemüsekonserven und deren Schädlinge (Konservenztg. p. 105). — (S. 147)

366. **Pagliani,** e **E. Bertarelli,** Un nuovo apparecchio per la sterilizzazione dell' acqua (Apparecchio Salvator) (Rivista di Ingegneria sanitaria). — (S. 163)

367. **Palier, E.,** On diplococci and pneumococci; their pleomorphism,

virulence and mode of causing disease. An experimental study (Med. News vol. 87, p. 974).
368. **Palmer, F.,** The bacterial treatment of sewage and its adaptability to small communities (Med. News p. 780).
369. **Pane, N.,** Zur Biologie eines pathogenen Bacterium viscosum (Centralbl. f. Bakter. I Bd. 40 p. 279). — (S. 104)
370. **Paterno, E.,** und **M. Cingolani,** Nuovo processo di disinfezione delle acque potabili (Acc. dei Lincei Serie 5a, vol. 4). — (S. 164)
371. **Pennington, M. E.,** The action of electrically charged copper upon certain organisms in water (Americ. journ. of med. science vol. 139, p. 751).
372. **Perkuhn, F.,** Untersuchungen über Stalldesinfektion durch Formaldehyd-Wasserverdampfung mittels des Lingnerschen Apparates. (Diss. Giefsen.) — (S. 143)
373. **Perrier, A.,** Über die Bildung und die Rolle der Fettsubstanzen in den Pilzen (Compt. rend. de l'acad. [Paris] t. 140, p. 1052). — (S. 102)
374. **Pfuhl, E.,** Über die Entstehung, Erkennung und Behandlung undichter Fleischkonservenbüchsen (Zeitschr. f. Hygiene Bd. 50, p. 317). — (S. 147)
375. **Pfuhl, E.,** und **Wintgen,** Über eine nicht bakterielle Ursache für die Auftreibung von Fleischkonservenbüchsen (Zeitschr. f. Hygiene Bd. 52, p. 145). — (S. 148)
376. **Philbrick, B.,** Veränderungen im Bakteriengehalt des Wassers beim Durchtritt durch ein Verteilungsreservoir. Gesellschaft amerikanischer Bakteriologen (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 15, p. 246). — (S. 159)
377. **Pillaud, H.,** Filtration et stérilisation des eaux (Journ. d'agric. prat. t. 69, p. 373).
378. **Pinoy,** Rôle des bactéries dans le développement du Plasmodiophora brassicae, Myxomycète parasite produisant la hernie du Chou (Compt. rend. soc. biol. t. 58, p. 1010). — (S. 175)
379. **Piot, R.,** Les moisissures des caves et celliers (Mon. vin. p. 142).
380. **Polenske, E.,** Fortsetzung der chemischen Untersuchung neuer im Handel vorkommender Konservierungsmittel für Fleisch und Fleischwaren. [Vgl. Arb. a. d. kais. Gesundh.-Amte Bd. 20, p. 567] (Arb. a. d. kais. Gesundh.-Amte Bd. 22, p. 657). — (S. 130)
381. **Portier,** La vie dans la nature à l'abri des microbes (Compt. rend. soc. biol. t. 58, p. 605). — (S. 173)
382. **Promnitz, B.,** Untersuchungen über Lysoform. Berlin. (Diss. Bern).
383. **Proskauer,** Städtische Kläranlagen und ihre Rückstände (Gesundheitsingenieur p. 236).

384. **Puerta, G. de la,** Analysis quimico-bacteriologica de las Aguas potables. Madrid. 39 p. 2,50 M.

385. **Pusch, H.,** Über gehäufte Erkrankungen nach Genufs von verdorbener Wurst (Gesundheit p. 130).

386. **Pütter, A.,** Leuchtende Organismen. [Sammelreferat] (Zeitschr. f. allgem. Physiologie Bd. 5, p. 17).

387. **Questioni,** Le—dei vini colorati artificialmente e delle conserve addizionate di antisettici discusse dalla Società Piemontese d'igiene (Giorn. d. R. Soc. Ital. d'Igiene p. 228).

388. **Rahn, O.,** Die Empfindlichkeit der Fäulnis- und Milchsäurebakterien gegen Gifte (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 14, p. 21). — (S. 118)

389. **Raumer, von,** Konservensalz und Wurstbindemittel (Zeitschr. f. Unters. der Nahrungs- u. Genufsmittel Bd. 9, p. 405). — (S. 132)

390. **Reichel, F.,** Verfahren zur Konservierung von Hölzern. D. R.-P. Kl. 38h No. 158080).

391. **Reichenbach, H.,** Die Leistungen der Formaldehyddesinfektion (Zeitschr. f. Hygiene Bd. 50, p. 451). — (S. 136)

392. **Resow,** Vergleichende Untersuchungen über den Keimgehalt der Kühlhausluft (Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhygiene Bd. 15, p. 107). — (S. 175)

393. **Rettger, F.,** Über den Antagonismus von Bakterien und ihren Produkten gegenüber anderen Bakterien. Gesellschaft amerikanischer Bakteriologen (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 15, p. 244). — (S. 102)

394. **Rettger, F.,** The antagonism of bacteria and their products to other bacteria (The journ. of infections diseases vol. 2, p. 562). [Siehe vorstehenden Titel.]

395. **Riche, A.,** L'épuration biologique des eaux d'égout (Journ. pharm. chim. Ser. 6, t. 22, p. 162).

396. **Rideal, S.,** On the sterilization of effluents. With special reference to oysters and other shell-fish and to watercress beds (Journ. of the R. sanit. Inst. Vol. 26, p. 378).

397. **Rodella, A.,** Neue Ergebnisse auf dem Gebiete der bakteriologischen Wasseruntersuchung (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 14, p. 503). — (S. 160)

398. **Rodella, A.,** Über anaërobe Mundbakterien und ihre Bedeutung. I (Archiv f. Hygiene Bd. 53, p. 329).

399. **Rodet, A.,** Expériences sur la valeur antiseptique du savon commun Remarques sur l'action des antiseptiques en général et sur la biologie du staphylocoque pyogène (Compt. rend. soc. biol. t. 58, p. 264; Revue d'hygiene et de polic. sanit. t. 27, p. 301) — (S. 132)

400. **Rossi, G. de,** Circa il computo delle colonie in rapporto con la

durata del periodo di incubazione nell' esame batteriologico dell' acqua (Riv. d'igiene e san. pubbl.). — (S. 160)

401. **Rossi, C.,** e **F. Pirazzoli,** Primo contributo a la bacteriologia delle carni insaccate sane (Arch. di farm. sperim. Vol. 4, p. 193). — (S. 154)

402. **Ruata, Q.,** La formation des granulations dans les cultures des vibrions (Ann. de l'Inst. PASTEUR t. 19, p. 661).

403. **Rücker, C.,** und **J. Pickée,** Verfahren zur Konservierung von Nahrungs- und Genufsmitteln (Patentbl. Bd. 26, p. 1380). — (S. 115)

404. **Salicylsäure,** Gutachten des k. k. österreichischen obersten Sanitätsrates über die Verwendung der — zur Konservierung von Nahrungs- und Genufsmitteln (Deutsche Nahrungsmittelrundschau Bd. 3, p. 75). — (S. 134)

405. **Salicylwirkung,** Zur Frage der (Deutsche Nahrungmittelrundschau p. 147). — (S. 134)

406. **Sarwey, O.,** Bakteriologische Untersuchungen über Händedesinfektion und ihre Endergebnisse für die Praxis. Berlin, Hirschwald. 91 p. 4 Tafeln.

407. **Sarwey, O.,** Bakteriologische Bemerkungen zur Heifswasseralkoholdesinfektion (Deutsche med. Wochenschr. No. 1). — (S. 116)

408. **Sauer, F.,** Verfahren zur Abtötung schädlicher Lebewesen in geschlossenen Räumen unter gleichzeitiger Desinfektion dieser Räume durch Gasgemische. D. R.-P. Kl. 45i No. 165354 vom 24. Juni 1902 (15. November 1905). — (S. 135)

409. **Savage, G.,** Bacteriological examination of tidal mud as an index of pollution of the river (Journ. of hyg. vol. 5, p. 146). — (S. 155)

410. **Schlieben,** Über Formysol, ein neues Desinficiens (Zeitschr. f. Med.-Beamte p. 506). — (S. 139)

411. **Schlitzer, A.,** Über das Wachstum der Bakterien auf wasserarmen Nährböden. 8°. (Diss. Würzburg). — (S. 411)

412. **Schmatolla, O.,** Lysol contra Seifen-Kresol (Deutsche med. Wochenschr. p. 111).

413. **Schoofs, F.,** Epuration biologique des eaux-vannes (Presse méd. Belge p. 830).

414. **Schorler, B.,** Die Rostbildung in den Wasserleitungsröhren (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 15, p. 564). — (S. 158)

415. **Schury,** Die biologische Versuchskläranlage der Stadt Stuttgart auf der Prag (Mitt. a. d. kgl. Prüfungsanstalt f. Wasserversorg. u. Abwässerbeseitig. zu Berlin p. 1). — (S. 167)

416. **Segin, A.,** Zur Konservierung der Abwässer (Pharm. Centralh. Bd. 46, p. 809). — (S. 162)

417. Sénéquier, J. und **J. Le Baron,** Die Sterilisatoren Ottos. Praktische Verwendung des Ozons zur Behandlung von Wasser und Luft (Revue gén. de chim. pure et appliquée t. 8, p. 225). — (S. 163)

418. Senft, E., Mikroskopische Untersuchung des Wassers mit Bezug auf die in Abwässern und Schmutzwässern vorkommenden Mikroorganismen und Verunreinigungen, 196 p. Ill. Wien (Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. Bd. 22, p. 412). — (S. 154)

419. Serpowsky, G., Zur Methodik der Prüfung von Desinfektionsmitteln (Wojenno med. Shurnal [St. Petersb.]). — (S. 122)

420. Sigmund, W., Die physiologischen Wirkungen des Ozons (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 14, p. 400). — (S. 123)

421. Sirena, S., Sulla resistenza delle spore del bacillo del carbonchio etc. Resoconto del terzo Congresso della Soc. Ital. di Patologia (Lo Sperimentale fasc. 5). — (S. 89)

422. Smith, E. G., Mitt. über den Abwasserbakterien ähnliche Formen, die in den natürlichen Wässern von Ost-Massachusetts vorkommen (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 15, p. 250). — (S. 154)

423. Smith, E. F. und **B. Swingle,** Der Einfluſs des Gefrierens auf Bakterien. 6. Jahresversammlung amerikanischer Bakteriologen (Centralbl. f. Bakter. I., Bd. 37, p. 357).

424. Söhngen, L., Über Bakterien, welche Methan als Kohlenstoffnahrung und als Energiequelle gebrauchen [3 Fig.] (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 15. p. 513). — (S. 99)

425. Speck, A., Hygienische Händedesinfektion (Zeitschr. f. Hygiene Bd. 50, p. 502).

426. Spengler, C., Zur Formaldehydabtötung und -züchtung der Tuberkel- und anderer säurefester Bacillen. Antikritische Bemerkungen zu Prof. Dr. Reichenbachs Arbeit: Die Leistungen der Formaldehyddesinfektion (Zeitschr. f. Hygiene Bd. 51, p. 335). — (S. 143)

427. Steinitz, F., Über vereinfachte und improvisierte Formaldehyddesinfektion (Zeitschr. f. Hygiene Bd. 50, p. 473). — (S. 139)

428. Sterilisol, Erlaſs betr. die Verwendung des —, als Konservierungsmittel in Preuſsen (Berliner Molkereiztg., Bd. 15, p. 424). — (S. 135)

429. „Sterilisol", Konservierungsmittel (Milchztg. Bd. 34, p. 441). — (S. 135)

430. Steuernagel, Die Kölner Kläranlage (Centralbl. f. allgem. Gesundheitspflege p. 1). — (S. 167)

431. Steuernagel, Nachtrag zu der Arbeit: Die Probekläranlage zu Cöln-Niehl und die daselbst angestellten Untersuchungen und Er-

gebnisse (Mitt. der kgl. Prüfungsanstalt f. Wasserversorgung u. Abwasserbeseitigung p. 175). — (S. 167)

432. **Stoll, A.,** Mitteilung über 7 Fälle von Fischvergiftung an der medizinischen Poliklinik Zürich (Korrespondenzbl. f. Schweizer Ärzte p. 137).

433. **Sullivan, H.,** Der Stoffwechsel farbstoffbildender Bakterien (Centralbl. f. Bakter. Bd. 15, p. 243). — (S. 106)

434. **Tappeiner, H. von,** Bemerkungen zur Abhandlung von E. Mettler über die bakterizide Wirkung des Lichts auf gefärbte Nährböden (Archiv f. Hygiene Bd. 54, p. 49). — (S. 114)

435. **Tedeschi,** Das Verhalten des Bact. coli gegenüber dem Formol und gegenüber homologem und heterologem Blutserum (La Pediatria). [Siehe Referat Tedeschi in Abschnitt Vb.]

436. **Thilbrick, G.,** Changes in the bacterial content of water in passing through a distributing reservoir (Journ. of med. research Vol. 13, p. 419).

437. **Thomann,** Chemie und Bakteriologie im Dienste der Trinkwasserhygiene (Mitt. der Naturf.-Gesellsch. Bern a. d. Jahre 1904, erschienen 1905, p. 14). — (S. 158)

438. **Thumm, K.,** Augenblicklicher Stand der Abwasserreinigung nach dem sogenannten biologischen Verfahren (Österr.-ung. Zeitschr. f. Zuckerindustrie Heft 5; Mitt. d. deutschen Landwirtschaftsgesellschaft No. 23; Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhygiene p. 337). — (S. 167)

439. **Thumm, K.,** Die Abwasserreinigung mit Rücksicht auf die Reinhaltung der Wasserläufe vom hygienisch-technischen Standpunkt (Techn. Gemeindebl. Bd. 8, No. 14). — (S. 166)

440. **Tiraboschi, C.,** Osservazione relative alla flindifricazione della gelatina per opera dei microrganismi (Ann. d'igiene sperim. fasc. 3). — (S. 101)

441. **Tiraboschi, C.,** Ricerche batteriologiche sulle acque del porto di Genova (Bull. d. R. Accad. [Genova] t. 30, No. 3).

442. **Todur,** Contribution à l'étude de l'action des sels inorganiques et organiques d'argent sur diverses espèces d'Aspergillus, suivi d'un essai thérapeutique. Thèse Nancy.

443. **Tollens, K.,** Über die Wirkung der Kresole und des Liquor Cresoli saponatum im Vergleich zur Karbolsäure (Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmak. Bd. 52, p. 220). — (S. 132)

444. **Trillat, A.,** Les propriétés antiseptiques de certaines fumées (Sem. méd. p. 152). — (S. 144)

445. **Trillat, A.,** Sur la présence de l'aldéhyde formique dans les produits

gazeux de la combustion et sur les applications qui en decoulent (Ann. de l'Inst. PASTEUR p. 718). — (S. 147)

446. **Trillat, A.,** Sur la présence de la formaldéhyde dans l'air atmosphérique (Revue d'hygiène et de polic. sanit. t. 27, p. 503).

447. **Trillat, A.,** Über die antiseptischen Eigenschaften der bei der Verbrennung des Zuckers entstandenen gasförmigen Produkte (Bull. de l'assoc. de chim. de sucr. et dist. t. 23, p. 655). — (S. 146)

448. **Trillat, A.,** Propriétés antiseptiques des fumées; essais de désinfection avec les valeurs dégagées du sucre par la chaleur (Compt. rend. de l'acad. [Paris] t. 141, p. 215). — (S. 145)

449. **Trillat, A.,** Sur les propriétés antiseptiques de certaines fumées et sur leur utilisation (Compt. rend. de l'acad. [Paris] t. 140, p. 797; Compt. rend. soc. biol. t. 58, p. 509). — (S. 144)

450. **Trinkwasserbeschaffung,** Neue Beispiele zur .— und zur Abwässerklärung aus Thüringen (Korrespondenzbl. des allgem. ärztl. Vereins von Thüringen p. 271).

451. **Tyskiewicz, B.,** Über die Wiedernutzbarmachung der Abwässer in der Zuckerfabrikation (Bull de l'assoc. des chim. de sucr. et dist. t. 23, p. 211). — (S. 168)

452. **Utz,** Vergiftungen durch Schimmelpilze (Mitt. d. Vereins bad. Tierärzte No. 1) — (S. 153)

453. **Vagedes,** Über Fleischvergiftung in gerichtlich-medizinischer Beziehung (Vierteljahresschr. f. gerichtl. Medizin, 3. Folge, Bd. 30, p. 108).

454. **Veszprémi, D.,** Kultur- und Tierversuche mit dem Bacillus fusiformis und dem Spirillum (Centralbl. f. Bakter. I, Bd. 38, p. 136).

455. **Vincent, H.,** Importance de la recherche des microbes anaérobies dans l'analyse des eaux potables (Compt. rend. soc. biol. t. 925). — (S. 160)

456. **Vivaldi, M.** und **A. Rodella,** Die Austerninfektionen (Hygien.-Rundschau p. 174).

457. **Vogel, K.,** Experimentelle Beiträge zur Frage der Desinfektion der Haut (Deutsche med. Wochenschr. Bd. 31, p. 1179)

458. **Walker, H. V.,** Über eine neue Methode zur Entwicklung von Formaldehydgas für Räucherungszwecke (Journ. Americ. Chem. Soc. Vol. 27, p. 277). — (S. 138)

459. **Wallerstein, M.,** Die Verwendung von Formaldehyd als Desinfektionsmittel in der Brauerei (Allgem. Brauer- und Hopfenztg. No. 4). — (S. 142)

460. **Watkins-Pitchford, H.,** The action of cupric-sulphate upon the bacterial life contained in water (Natal agriculture Journ. Vol. 8, p. 775).

461. **Weil, E.,** Über die Wachstumsmöglichkeit des Heubacillus im Tierkörper (Wiener klin. Wochenschr. No. 25). — (S. 109)

462. **Werner,** Nochmals die Ausrüstung des ländlichen und kleinstädtischen Desinfektors mit dem Breslauer oder dem Roepkeschen Formalinapparat (Zeitschr. f. Med. Beamte, p. 721) [Erwiderung von Roepki, p. 741].

463. **Wezenberg, G.,** Metakalin, ein festes Kresolseifenpräparat. (Centralbl. f. Bakter I, O., Bd. 38, p. 612).

464. **Whipple, C.,** The microscopy of drinking water. 2 ed. 323 p. mit Fig. New York. 17 ℳ

465. **Wherry, B.,** The bacteriologial study of a plague rat, with notes on the capsular substance formed on nutrient agar by some bacteria (Journ. of infections diseasis Vol. 2, No. 4). — (S. 176)

466. **Whitmau, C,** Preliminary report on a substance in the bacillus diphtheriae extractable by chloroform and absolute alcohol and demonstrable within the organism by stains (Trans. of the Chicago pathol. Soc. vol. 6, p. 271).

467. **Wiley's** Bericht über Borsäure und Prof. Dunbar in Hamburg (Deutsche Nahrungsmittelrundschau Bd. 3, p. 76). — (S. 127)

468. **Wiley, W.,** Einflufs von Konservierungsmitteln und künstlichen Farbstoffen auf die Verdauung und Gesundheit. I. Borsäure und Borax (U. S. Departm. of Agriculture Bull. No 84. [Washington], Journ. Franklin. Inst. Vol. 159, p. 23). — (S. 127)

469. **Willimsky, W.,** Über das Verhalten der aëroben Keime gegenüber der absoluten Sauerstoffentziehung (Archiv f. Hygiene Bd. 54, p. 375). — (S. 94)

470. **Windisch, W.** und **K. Schönewald,** Die Ursache des Wachstums der Gerste (Wochenschr. f. Brauerei Bd. 22, p. 200). — (S. 176)

471. **Windsor, N.,** The bactericidal power of lieutnant Nesfields method of purifying drinking water and sterilizing water for surgical purposes (Indian med. Gaz. Vol. 40, p. 299).

472. **Wintgen, M.,** Über Bombage von Konserven (Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genufsmittel Bd. 10, p. 757). — (S. 149)

473. **Zangenmeister, W.,** Der Einflufs der Bakterien auf die molekulare Konzentration des Nährbodens (Schriften der physik. ökon. Gesellsch. zu Königsberg 1904, p. 84). — (S. 101)

Physikalische Physiologie

Schlitzer (411) stellt sich die Aufgabe, zu untersuchen, wie tief der Wassergehalt eines Nährbodens heruntergehen darf, ohne dafs das Wachstum der Bakterien vollkommen gehindert wird. Da die Kultur an der Oberfläche nicht ohne weiteres einwandfrei ist, weil sich nach Weigert

dort Wasser in Tropfenform niederschlagen kann, kam es darauf an, Nährmedien mit geringem Wassergehalt herzustellen, die durchsichtig genug waren, um Tiefenkolonien beobachten zu können. Die andere Methode war die, das Kondenswasser aus dem schräg abwärts gelegten Reagensröhrchen solange abtropfen zu lassen, bis sich keins mehr zeigte und dann durch Wägung den Wassergehalt der Nährgelatine festzustellen. Übrigens trat bei den höheren Konzentrationen kein Kondenswasser auf.

Es fand sich, dafs bei einem Wassergehalt von 40 % noch deutliches Oberflächenwachstum eintrat. Die Aufgabe, ein durchsichtiges Medium herzustellen, das konzentriert genug gewesen wäre, gelang dem Verf. nicht. Schüttelkulturen wurden daher gar nicht angestellt. Doch bestätigten Kulturen mit sich deutlich abhebenden verflüssigenden Bakterien, die nach der Impfung mit der gleichen Gelatine überschichtet worden waren, obiges Resultat, das das früher von Weigert erreichte von 68 % Wassergehalt bedeutend übersteigt. Die aus der osmotischen Wirksamkeit des Nährbodens etwa hervorgehenden Fehler wurden nicht berücksichtigt. Hoffentlich findet das bei der aus demselben Laboratorium in Aussicht gestellten Fortsetzung statt. Dann wird das Resultat von noch gröfserem Interesse sein. *E. Pringsheim.*

Heim (286) fand bei seinen Untersuchungen über die Widerstandsfähigkeit der Bakterien gegen das Austrocknen, dafs Pneumokokken, welche, an Seidenfäden mit dem Blut der an Pneumokokkeninfektion verendeten Tiere in einem Exsikkator über Chlorkalcium getrocknet und so aufbewahrt worden waren, 14 bis 16 Monate lebend und virulent blieben. Wenig widerstandsfähig gegen derartiges Austrocknen und Aufbewahren erwiesen sich die Erreger der Geflügelpest und der Schweineseuche, die Friedländerschen Bakterien und der Bacillus enteritidis, Gärtner. Hühnercholerabakterien waren schon nach 4 Wochen abgestorben, während dieselben, nach Rosenthal, im Blut in zugeschmolzenen Kapillaren noch nach 111 Tagen virulent sein sollen. Bakterien der Schweineseuche lieferten nach 3 Monaten keine lebensfähigen Kulturen, diejenigen der Schweinepest waren nach 3 Monaten noch virulent. B. enteritidis lieferte am 98. Tage der Trocknung noch eine virulente Kultur. Sehr widerstandsfähig erwiesen sich die Bakterien der Typhus- und Coligruppe. Typhusbacillen an Seidenfäden waren im Exsikkator nach 213 Tagen noch lebend. Nach 130 Tagen der Trocknung gingen Paratyphus A und B, sowie Ruhrbacillen schnell und kräftig auf. — Nach derselben Methode aufbewahrt, waren noch lebensfähig: Tetanusbacillen im Eiter 2 Jahre, Tetragenus in Mausblut 2 Jahre, Mäusetyphus in Mausblut 1 Jahr 10 Monate, Diphtheriebacillen aus Serumkultur 1 Jahr 11 Monate, Xerosebacillen von Agarkultur 1 Jahr 8 Monate, Staphylokokken im Eiter von Knochenabszefs 1 Jahr 5 Monate, Streptokokken aus Peritonitis 1 Jahr 4 Monate, Schweine-

rotlauf in Mäuseblut 1 Jahr 5 Monate, Milzbrandbacillen in Meerschweinchenblut 2 Jahre 5 Monate. — Verf. empfiehlt deshalb nach seinen Beobachtungen dies Verfahren zur Aufbewahrung von Material z. B. für Semesterkurse, zu diagnostischen Zwecken an der Leiche, bei gerichtlichen Obduktionen usw. *Kröber.*

Sirena (421) zieht aus seinen Versuchen folgende Schlüsse:

a) Milzbrandsporen, welche dem Austrocknen in einer mit Feuchtigkeit gesättigten Umgebung ausgesetzt sind sterben nach 290 Tagen, bei Austrocknung in der Sonne in den Monaten Juli und August nach 19 und im September nach 48 Tagen.

b) Milzbrandsporen oder Milzbrandbacillen, welche Sporen gebildet haben und welche man in natürliche Medien, wie Trinkwasser, Meerwasser, Boden, Abfallstoffe usw. nach vorangegangener Sterilisation derselben gebracht und bei der Umgebungstemperatur im Dunkeln gelassen hat, bleiben am Leben und bewahren ihre Virulenz eine sehr lange Zeit hindurch. Verf. hat die Sporen lebend und virulent noch nach mehr als 15 Jahren in vollkommen trockener Gartenerde gefunden, nach mehr als 4 Jahren in etwas feuchter Gartenerde, nach mehr als 14 Jahren in mit Wasser gesättigter Gartenerde, nach mehr als $8^1/_2$ Jahren im Meerwasser 30 m ab vom Strande, nach mehr als 12 Jahren im Meerwasser 100 m ab vom Strande, nach mehr als $9^1/_2$ Jahren im destillierten und sterilisierten Trinkwasser.

Im II. Teil seiner Arbeit beschäftigt sich Verf. mit den durch Milzbrandinfektion bei Versuchstieren auftretenden anatomischen Veränderungen der verschiedenen Teile des Uterus und der Placenta und mit der Beobachtung des Übergangs des Bacillus von der infizierten Mutter auf den Foetus. Dieser Übergang erfolgt, wenn pathologischerweise eine zufällige Verbindung zwischen den Gefäfsen der mütterlichen und fötalen Placenta besteht. *Sames.*

Lehmann und **Curchod** (329) konnten bei Überschichtung eines Tropfens Nährgelatine oder Agar der mit beweglichen Bakterien geimpft war, mit Wasser nach einigen Tagen genau wie Beijerinck u. a. es beschrieben, ein „Bakterienniveau“ beobachten. Unter Niveau verstehen die Verf. jedoch nur die papierdünne Anhäufung von Bakterien, die gewöhnlich 1-3 cm unter der Wasserfläche liegt und scharf begrenzt ist. Aufser dieser Schicht kommen noch Trübungen über oder unter dem Niveau vor, die zum Teil von dem Niveau durch eine klare Zone getrennt sind. Bisher wurde stets nur ein Niveau beobachtet; nur ein einziges Mal wurden bei Vibrio cholerae zwei Niveaus dicht übereinander gesehen, die nur 12 Stunden dauerten.

Das Niveau von Bact. coli, typhi und putidum hat oberhalb eine zarte Trübung, die nach 2-3 Tagen verschwindet; unterhalb ist auch, nament-

lich bei B. typhi und coli eine starke Trübung wahrnehmbar, die durch eine klare Zone von der Niveaufläche getrennt ist. Bact. vulgare verhält sich ganz ähnlich, nur bildet sich nach etwa 20 Tagen eine Trübung, über dem Niveau. Vibrio cholerae zeigt sowohl über wie unter dem Niveau Trübung. Bei Bact. pyocyaneum zeigt sich anfangs nur unter dem Niveau Trübung, schliefslich ist die ganze Flüssigkeit gleichmäfsig getrübt, mit der Niveaufläche dazwischen. Bei B. fluorescens bleibt die obere Trübung schwach, die untere wird ziemlich stark und ist durch eine klare Zone vom Niveau getrennt. Beim B. subtilis ist das Niveau sehr unbeständig und wird durch Flocken mit sporentragenden Fäden ersetzt. Unbewegliche Bakterien bilden keine Niveaus, sondern nur Trübungen.

Das Niveau steigt anfangs ein wenig in die Höhe, beginnt dann aber nach 12-15 Tagen zu sinken, grofse Unterschiede sind nicht bemerkbar.

Die Verff. stimmen der Meinung von Beijerinck bei, dafs das Niveau ein Optimum für die Bakterienentwicklung darstellt, wegen der Nährstoffzufuhr von unten und der Sauerstoffzufuhr von oben. Ein besonderer Versuch zeigt, dafs die oberste Flüssigkeitsschicht, die von der unten festgeklebten Gelatine am weitesten entfernt ist, bedeutend weniger gelöste Stoffe enthält, als die mittleren und unteren Schichten. Färbt man das Wasser mit wenig Methylenblau, so wird dieses unterhalb des Niveaus reduziert, während es oberhalb des Ringes blau bleibt.

Bakterienzählungen ergaben, dafs über dem Niveau sehr wenige Bakterien sich befinden, im Niveau selbst am meisten, unterhalb bedeutend mehr als oberhalb. Nur bei B. fluorescens waren unterhalb des Niveaus mehr Bakterien als im Niveau selbst, doch ist die Fehlerwahrscheinlichkeit sehr grofs.

Bei vielen Niveaus wurde gelegentlich die Bildung von Trichtern, von Fäden und von stalaktitenartigen Gebilden beobachtet, durch welche Haufen von vermutlich abgeschwächten Bakterien in die untere Flüssigkeit zurückgelangten.

Bei Mischinfektionen wurde stets nur ein Niveau beobachtet, welches nur aus einer Bakterienart in Reinkultur bestand. Über dem Niveau war ebenfalls eine Reinkultur, unterhalb war ein Gemenge beider Arten vorhanden. *Rahn.*

Brazzola (215) findet, dafs die gewöhnlichen Verfahren der Keimzählung in Gelatine oder Agar keine sicheren Schlüsse auf die Brauchbarkeit von Trinkwasser ergeben. Sehr wertvoll ist in dieser Hinsicht dagegen der Nachweis und die genaue Untersuchung der termophilen Bakterien, der ammoniakbildenden und der Fäulnisbakterien. Am wichtigsten ist der Nachweis des B. coli, der eine Verunreinigung des Wassers beweist, die kurz vorher erfolgt sein mufs oder noch andauert, da B. coli nur kurz im Wasser lebend bleibt. (Centralbl. f. Bakter.) *Koch.*

Benignetti (195) fand das Wasser des Thermalbades Acqui in Piemont merkwürdigerweise frei von Thermobakterien, aus dem Schlamme isolierte er dagegen einen unbeweglichen, kurzen, 2-4 μ dicken, einzeln und in Gruppen von 2-3 Stück vorkommenden termophilen Bacillus mit grofsen Zentralporen, der sich gut und auch nach Gram färbte, nicht pathogen und anaërob ist. Zu seinem Gedeihen verlangt dieser Mikroorganismus eine Temperatur von 60-75°, er scheint also ein obligat thermophiles anaërobes Bakterium zu sein und ist bisher noch nicht aufgefunden worden. — Verf. ist der Meinung, dafs der fragliche Bacillus ursprünglich aus der Luft in den Schlamm gelangt sei, wo er sich allmählich den neuen, veränderten Bedingungen angepafst habe. *Sames.*

Bruini (217) untersuchte die thermophilen Organismen des menschlichen Darmkanals. Aus dem Darm von Säuglingen wie Erwachsenen sind schon durch Tsiklinski verschiedene Thermophile isoliert. Das Vorkommen im Kot, Boden, Wasser usw. ist übrigens lange bekannt. Verf. untersuchte Kot von Säuglingen und Erwachsenen (Turin) nach derselben Methode, es werden vorsichtig entnommene Kotproben in Nährlösungen oder auf feste Substrate (Kartoffeln, Serum u. a.) ausgesäet und von gegossenen Schalen die Reinkulturen erhalten; berücksichtigt sind nur aërobiotische. Gefunden wurden im Kot Erwachsener 9 Arten, davon 7 Bacillus-, 2 Streptothrix Arten, deren kulturelles Verhalten im Original näher geschildert wird.

Bacillus Nr. 1: 4-5 × 0,8 μ, mit Endsporen (1,7 × 1,3 μ); in alten Kulturen oft zu langen Fäden auswachsend, unbeweglich, nicht pathogen (Maus, Meerschweinchen), bei 37° schlecht fortkommend, gut dagegen (wie auch die übrigen) bei 58°; ist streng aërobiotisch. Nach Gram färbbar.

Bacillus Nr. 2: 2-3 × 0,3-0,4 μ, Sporen (1,3 × 0,6-0,7) meist mittelständig, streng aërobiotisch, bei 37° spärlich wachsend, unbeweglich, nicht pathogen. Grampositiv.

Bacillus Nr. 3: 2-3 × 0,6-0,7 μ, unbeweglich, Clostridium-Sporen (1,4×0,7 μ), in alten Kulturen lange Fäden, streng aërobiotisch, nicht pathogen, keine Entwicklung bei 37°; Gramnegativ.

Bacillus Nr. 4: 2-3 × 0,6 μ, Sporen 2 × 0,6-1,2 μ; oft fadenbildend, unbeweglich, nicht pathogen, aërobiotisch, bei 37° kein Wachstum. Grampositiv wie die folgenden.

Bacillus Nr. 5: 1,3-2,6 × 0,5-1 μ, bisweilen Sporen, kein Wachstum bei 37°, auch anderes wie vorher, doch keine Fadenbildung.

Bacillus Nr. 6: 2,5-3,5 × 0,4-06 μ, Sporen 1,3 × 0,8 μ; bei 37° kräftig wachsend, unbeweglich, aërobiotisch, nicht pathogen.

Bacillus Nr. 7: 4-7 × 0,7-1 μ, Sporen 1 × 1,5 μ, bei 37° keine Entwicklung, sonst wie vorherige.

Nr. 8: Streptothrix, bei 37° gut wachsend, verzweigt, nicht pathogen, aërobiotisch, unbeweglich.

Nr. 9: Streptothrix, Fäden wie vorher, keine Entwicklung bei 37°, Sporen 0,8-1 μ Durchm., anderes wie vorher.

Im Kot Neugeborener wurden 6 Thermophile gefunden, 3 Bacillen und 3 Streptothricheen, nur eine Art stimmte mit einer der vorigen überein, alle waren streng aërobiotisch, nicht pathogen, GRAMpositiv, nur 1 Bacillus nicht sporenbildend:

Bacillus Nr. 10: 2-3 × 0,5 μ, Sporen 1,3 × 0,8, oft in längeren Verbänden von 5-6 Zellen, beweglich, bei 37° wachsend.

Bacillus Nr. 11 stimmt mit Bacillen Nr. 2 überein.

Nr. 12: Streptothrix, Fäden oder Bacillen (2,6-3,8 × 0,5 μ), Sporen 1,3 × 0,8 μ, vereinzelt Verzweigung, bei 37° nicht wachsend, unbeweglich.

Bacillus Nr. 13: 2-3 × 0,5 μ, auch in Fäden, gut bei 37° wachsend.

Nr. 14: Streptothrix, 0,1-0,5 μ, dicke, verzweigte Fäden, Sporen 0,8 Durchm., bei 37° nicht wachsend.

Nr. 15: Streptothrix, verzweigte Fäden 0,2-0,5 μ dick, kuglige Sporen 1 μ (bei 58°), bei 37° Stäbchen 2,5-5 × 0,3-0,5 μ.

Keiner dieser Organismen stimmte mit einem der von TSIKLINSKY im Kot gefundenen (Paris und Moskau) überein, dieser hatte 18 Bacillen und 2 Streptothricheen ermittelt, von denen 12 absolut und 9 fakultativ termophhil waren, während von den obigen 10 Bacillen und 5 Streptothricheen rund 6 absolut und 9 fakultativ thermophile sind; während diese auf Kartoffeln vorzüglich gediehen, wuchsen die Arten von TSIKLINSKY da nicht, waren aber gleichfalls alle Aërobier.

Wo diese bei 58° am besten gedeihenden Mikroorganismen in der Natur sich finden, ist wiederholt diskutiert; GLOBIG läfst sie in den oberen Bodenschichten vorkommen, COHN in sich selbst erhitzender Baumwolle, Dünger, Heu, Tabak u. a., auch MCFADYEAN, BLAXALL, RABINOWITSCH wie Verf. selbst glauben, dafs sie bei wärmeentbindenden Gährungsprozessen auftreten. Bemerkenswert ist übrigens, dafs keine dieser Arten mehr als dreimal in den Kotproben nachgewiesen wurde, es handelt sich also nur um seltenere und vorübergehende Gäste des Darmes, die ohne Bedeutung für die daselbst verlaufenden Fäulnisprozesse sind. Vielleicht wäre ihr Überhandnehmen direkt schädlich.

Von thermophilen Streptothricheen sind bis heute bereits mehrere beschrieben (TSIKLINSKY, KETZIOR, GLOBIG, PRETTI, SAMES), die mikroskopisch alle fast dasselbe Aussehen haben (0,3-0,8 μ dicke Fäden) und nur kulturell Unterschiede bieten; auffällig ist, dafs einige davon auch in Bacillenform auftreten, was auf enge Beziehungen zwischen Streptothricheen und Bacillen deutet. *Wehmer.*

Herzog (290) verweist infolge einer Publikation von Abegg[1] über den Temperaturkoeffizienten bei der Reifung der Seeigeleier auf seine

[1]) Zeitschr. f. Elektrochemie, Bd. 11, p. 528.

frühere Publikation[1], in welcher bereits der Temperaturkoeffizient der Hefe in gewissen Grenzen zwischen 2 und 3 gefunden wurde, gerade wie bei chemischen Reaktionen. Er weist nun weiter an der Sporenbildung verschiedener Heferassen nach den Angaben von Hansen nach, dafs auch hier zwischen 15 und 25° der Temperaturkoeffizient von 1,9-2,7 schwankt. Bei tieferen und höheren Temperaturen liegt er höher. Bei der Hefevermehrung ist der Koeffizient zwischen 4° und 23° 1,9-1,7. Ähnliche Werte erhält man für die Keimung von Pflanzen und für die Entwicklung von Fischeiern. *Rahn.*

Blau (201) untersuchte die Temperaturmaxima der Sporenkeimung und der Sporenbildung und die supramaximalen Tötungszeiten der Sporen einer gröfseren Reihe von Bakterienspezies. Zu seiner Untersuchung dienten aufser 4 neu isolierten thermophilen Bakterien diejenigen Spezies, die Gottheil 1899 und Neich 1903 im botanischen Institut in Marburg eingehend beschrieben hatten. Seine Untersuchungen bezweckten, den bisher bekannten diagnostischen Merkmalen für die genannten Spezies neue und gute Merkmale hinzuzufügen, und ferner wollte er die Beziehungen zwischen den Wachstumsmaxima und den Tötungszeiten der Sporen kennen lernen und die Frage lösen helfen, ob die Tötungszeiten der Sporen der verschiedenen Spezies bei verschiedenen Temperaturen in annähernd gleichartigen Zahlenverhältnissen stehen.

Hinsichtlich der Temperaturmaxima der bearbeiteten Spezies fand er, dafs zwischen dem Maximum der Sporenkeimung, des Oidienwachstums und der Sporenbildung meist keine völlige Übereinstimmung besteht, im allgemeinen liegt das Maximum für Sporenkeimung und Oidienwachstum höher als das der Sporenbildung, wie ja überhaupt der Sporenbildungsprozefs als derjenige bekannt ist, der am meisten von optimalen Einflüssen abhängig ist.

Einige der Resultate der Versuche zur Feststellung der supramaximalen Tötungszeiten der Sporen seien nachstehend zusammengestellt, wobei die Temperaturmaxima für Oidienwachstum beigefügt werden mögen.

	Maximale Sporentötungszeiten 100° C. Minuten	80° C. Stunden	Verhältnis	Wachstums-Optimum °C
B. Ellenbachensis	2-2,5	7-7,5	1 : 200	35-40
„ simplex	3,5-4	2,75-3	1 : 46	40-45
„ tumescens	4-4,5	9-10	1 : 127	45-50
„ Asterosperus	7-7,5	4,5-5	1 : 39	35-40
„ Alvei	11-12	10-11	1 : 61	45-50
„ Megatherium	15-16	16-17	1 : 64	45-50
„ robur	34-35	25-27	1 : 45	35-40
„ subtilis	175-180	74-75	1 : 25	55-60
„ tostus	1140-1200	—	—	74-75

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie, Bd. 37, 1903, p. 397.

Man sieht, die Sporen von Spezies mit relativ gleichem Wachstumsmaximum haben oft sehr verschiedene Sporentötungszeiten. Ferner sieht man, dafs die Sporentötungszeit bei einer bestimmten supramaximalen Temperatur für jede Spezies innerhalb der Grenzen der individuellen Variation konstant, für verschiedene Spezies aber sehr verschieden ist und daher als Speziesdiagnosticum eine grofse Rolle spielt. Die Tötungsgeschwindigkeit wächst mit der Temperatur, aber bei verschiedenen Spezies verschieden schnell, da das Verhältnis der Tötungszeiten bei 100° und 80° sich bei verschiedenen Spezies als sehr verschieden erwies (1 : 25 bis 1 : 200). Später (Ber. d. deutschen bot. Gesellsch. 1906) hat Arthur Meyer durch an B. subtilis und robur angestellte Versuche nachgewiesen, dafs bezüglich der supramaximalen Tötungszeiten einer Spezies eine Gesetzmäfsigkeit herrscht, dafs man also imstande ist, aus 2 bekannten Tötungszeiten bei verschiedenen Temperaturen, z. B. bei 100° und 80°, die supramaximalen Tötungszeiten für jede andere Temperatur mathematisch zu berechnen, ein Umstand, der dafür sprechen würde, dafs dem Sterben durch eine hohe Temperatur bei den Sporenspezies der Bakterien eine gleiche innere Ursache zugrunde läge.

Im Anhang gibt Blau eine genaue Beschreibung der von ihm isolierten und zu seinen Versuchen mitbenutzten 4 thermophilen Spezies, dem B. robustus, calidus, cylindricus und tostus, deren Minima bei ca. 30°, deren Maxima bei ca. 75° und deren Optima bei ca. 60° liegen. Bezüglich der genauen Beschreibung dieser mufs auf das Original verwiesen werden. *Bredemann.*

Gaidukov (266) ist es mit Hilfe der Mixtkulturen und des in diesen Kulturen entstandenen Kampfes ums Dasein gelungen, zwei Arten von Oscillarien gut zu unterscheiden, die sehr oft als eine einzige Art betrachtet werden, nämlich als Oscillaria sancta Kutz.

Die Kulturen der beiden Oscillarien im farbigen Lichte ergaben folgende Resultate: im roten (Karmin) und im gelben (braungelbes Glas) Lichte siegte die blaugrüne O. caldariorum, weil diese Beleuchtung für ihr blaugrünes Chromophyll sehr günstig war. Die ursprünglich violette O. sancta sollte dagegen in dieser Beleuchtung ihr Chromophyll in blaugrünes verändern. Doch nicht direkt, sondern auf dem Umwege über hellviolett, grauviolett, grau, graugrün und graublaugrün. Ganz anders im blauen Lichte (blaues Glas). Hier siegte O. sancta. Ihr violettes Chromophyll veränderte sich direkt in braunes, O. caldariorum fehlte dagegen in diesen Kulturen gänzlich. *Röhling.*

Willimsky (469) hat durch Versuche festgestellt, dafs die aërobiotischen Keime ihr Leben auf minimale Spuren von Sauerstoff einzustellen vermögen und zwar um so besser, je langsamer die Sauerstoffentziehung erfolgt; bei absoluter Anaërobiose aber sterben sie ab, und zwar um so schneller, je plötzlicher diese herbeigeführt wird. *Röhling.*

Dupont (250) konnte durch häufiges Überimpfen der Milzbrandkultur I des Institut PASTEUR auf Pferdebouillonagar mit 2 % Pepton, Glycerin und Traubenzucker bei 38 ° bewegliche Stäbchen erzielen. Die Bewegung in Bouillon war sehr schwach, aber doch eine Eigenbewegung, da sie nach Erhitzen oder Sublimatzusatz aufhörte.

Die verschiedenen Geifselfärbungsmethoden liefsen ganz deutlich Geifseln rund um den ganzen Bakterienkörper erkennen, deren Länge umgekehrt proportional der Länge der Bakterien war. *Rahn.*

Fabricius und **von Feilitzen** (257) führten im Jahre 1904 unter Anwendung des HILTNER-STÖRMER'schen Zählverfahrens Untersuchungen über den Bakteriengehalt auf unkultiviertem und kultiviertem Hochmoorboden des Versuchsfeldes bei Flahult aus und gelangten zu folgenden Ergebnissen:

1. Der Hochmoorboden ist in natürlichem Zustande ziemlich arm an Bakterien, was mit der sauren Reaktion des Bodens zusammenhängt.

2. Durch die Entwässerung allein wird die Bakterienflora wenig beeinflufst.

3. Durch Kalkung, Besandung, Bearbeitung und Düngung nimmt der Bakteriengehalt aufserordentlich zu, weil die Lebensbedingungen der Mikroorganismen gefördert und mit dem Sande neue Bakterien zugeführt werden.

4. Eine Stallmistdüngung erhöht ganz bedeutend den Bakteriengehalt.

5. Die Zahl der Bakterien scheint auf einer gut gedüngten und gepflegten Hochmoorkultur ebenso hoch zu sein, als auf Niederungsmoorkulturen unter denselben äufseren Bedingungen.

6. Der Bakteriengehalt steht in einem engen Zusammenhange mit der Bodentemperatur und steigt und fällt parallel mit derselben. *Vogel.*

Chemische Physiologie

Dorset und **Emery** (244) fanden in den Körpern der Tuberkelbacillen zwei Arten wasserlöslicher Stoffe. Ein Teil des ätherischen Extrakts dieser Bakterien läfst sich nach den üblichen Methoden nicht verseifen und besitzt viele den höheren Alkoholen der aliphatischen Reihe angehörige Eigenschaften; der hierin gefundene Alkohol ist vollkommen säurefest, wodurch es wahrscheinlich wird, dafs die charakteristischen Eigenschaften der Tuberkelbacillen der Farbe gegenüber auf seiner Gegenwart beruhen. — Der andere Teil des Aetherauszugs ist dagegen leicht verseifbar, er besteht aus mehreren Substanzen, deren Natur noch nicht bestimmt wurde. — *Sames.*

Benecke (194) betont, dafs über die Zersetzung des als Gerüstsubstanz bei Anthropoden, Mollusken und Pilzen verbreiteten Chitins durch niedere Organismen fast nichts bekannt ist und beschreibt einen neuen Bacillus chitinovorus, welcher Chitin verarbeitet und zum Aufbau seines Körpers benutzt.

Das Chitin stellte er durch Reinigung der Panzer der Nordseekrabben, der Hummer, Flufs- und Taschenkrebse durch chemische Mittel her oder er löste Chitin in kalter Salzsäure und fällte es daraus mit Wasser oder er löste Chitin in heifser Salzsäure und fällte aus dieser Lösung mit Wasser einen Körper, der die violette Chitinreaktion mit Chlorzinkjod nicht gibt.

Als Impfmaterial diente meist faulendes Copepoden-, Diatomeen- und Peridineenplankton, so dafs hauptsächlich chitinzerstörende Bakterien aus dem Meere untersucht wurden und die vorliegende Arbeit auch die Frage des Umlaufs der Stickstoffverbindungen im Seewasser mit berührt. Nebenher wurden auch chitinzerstörende Festlandsbakterien von faulenden Pilzhüten untersucht.

Die elektiven Rohkulturen wurden durch Impfen einer Lösung von 0,03 % Dikaliumphosphat, 0,03 % Magnesiumsulfat, 1½ % Kochsalz und Chitin mit Plankton aus dem Kieler Hafen hergestellt. Nach einigen Wochen verschwand aus solchen das Chitin völlig, während die Reaktion schwach alkalisch blieb und nur sehr geringe Gasbildung auftrat. Die Chitinzersetzung unterbleibt, wenn der Sauerstoff von den Kulturen ferngehalten wird oder wenn statt Dikaliumphosphat Monophosphat gereicht wird. Zuckerzusatz hemmt durch Säurebildung ebenfalls die Chitinzersetzung, Peptonzusatz läfst sie wenigstens langsamer vor sich gehen.

Reinkulturen der chitinzersetzenden Bakterien sind auf Agar, dem die erwähnte Nährlösung zugesetzt wurde und auf den am besten nach Erstarrung in den Petri-Schalen gefälltes Chitin aufgestreut wurde. Die Chitinbröckchen werden dann von Bakterien in Form eines bräunlichgelben Hofes umwachsen und diese Bakterien kultiviert man am besten nochmals auf ähnlich zusammengesetztem Agar, welcher statt des Chitins Pepton enthält, rein. Nährlösungen, die mit Chitin versetzt und mit solchen Reinkulturen geimpft sind, beginnen bald zu opalisieren, die Lösung trübt sich mehr und mehr, das Chitin verschleimt und verschwindet. Dabei bleibt auch in Reinkultur die Reaktion schwach alkalisch, Gasbildung ist nur schwach zu beobachten, charakteristische Spaltungsprodukte des Chitins sind nicht aufzufinden, Glukosamin oder ein Fehlingsche Lösung reduzierender Körper ist nicht nachzuweisen, Ammoniak ist in mäfsiger Menge nachweisbar, die Chitinfetzen geben, solange sie eine feste Umgrenzung wahrnehmen lassen, immer noch die charakteristische Chlorzinkjodreaktion. Die Bakterien überziehen die Chitinbrocken als Zoogloea, auch Schwärmer sind nachzuweisen. Die Zellen sind ¾ μ breit, 2 μ lang, färben sich mit den üblichen Farbstoffen und entfärben sich nach Gram.

Die Zellen haben Geifseln von doppelter Körperlänge in peritricher Anordnung, oft waren aber alle Geifseln an einem Pole zu einem Schopf verflochten; lophotriche Anordnung der Geifseln wurde manchmal vorgetäuscht dadurch, dafs alle Geifseln nach einem Körperpol zu an den Leib angeklebt waren.

Für Säure sind auch Reinkulturen empfindlich, aber nur bei Chitinnahrung, so dafs die Säureempfindlichkeit in erster Linie eine Eigenschaft des chitinspaltenden Enzyms sein dürfte. Zuckerzusatz schädigt auch Reinkulturen durch Säurebildung, Pepton begünstigt in denselben Bakterien-Vermehrung und Chitin-Zersetzung, aus dem Pepton entsteht Ammoniak.

Andere Kohlenstoff- und Stickstoffquellen wurden ebenfalls untersucht und es wurde gefunden, dafs Chitosan den B. chitinovorus nicht ernährt, wohl aber sehr gut nach Anlagerung von Acetylestergruppen; sehr gut wirkt auch salzsaures Glukosamin, Glykokoll, Harnstoff, letzterer aber auch hier nur als Stickstoffquelle.

Als Kohlenstoffquelle wirken Rohr- und Traubenzucker besser mit Nitraten wie mit Ammoniaksalzen, auch Milchzucker ist brauchbar, ebenso Mannit und Glyzerin und die Salze der Äpfel-, Wein- und Essigsäure, aber nicht die der Ameisen- und Oxalsäure. Wenn organische Säuren den C liefern, ist Ammoniak den Nitraten als Nquelle überlegen. Fettes Öl, Stärke und Cellulose werden nicht verarbeitet, wohl aber Kreatin unter Ammoniakbildung.

Gutwachsende Kulturen sind dadurch charakterisiert, dafs nach kurzem Schwärmen aller Zellen sich eine Kahmhaut bildet.

Nitrate reduziert der B. chitinovorus zuerst zu Nitrit, dann verschwindet auch dieses, wobei nach Verf. wohl kein Ammoniak entsteht, wahrscheinlicher freier Stickstoff, obwohl kein Schäumen der Nährlösung beobachtet wurde. Salpeter wurde bei Gegenwart von Zucker als Cquelle nicht reduziert, wohl aber wenn organische Säuren oder Pepton gegeben wurden. Salpeter ermöglicht aber dem Bacillus das Leben in sauerstofffreiem Raume nicht.

Kochsalz ist merkwürdigerweise nur nötig, wenn dem Bacillus Chitin gegeben wird, nicht aber in Kulturen mit Zucker, Pepton oder organischen Säuren. Als Na- oder Clquelle kommt Kochsalz nicht in Betracht, das Kochsalz ist also nur aus osmotischen Gründen in Chitinkulturen nötig, ohne dafs die Bakterien bei Übertragung in kochsalzfreie Kulturen der oben erwähnten Art leiden.

Kochsalz kann durch Glaubersalz vertreten werden, bei Kaliumchlorid oder -sulfat tritt erst nach einiger Zeit, wohl nach eingetretener Gewöhnung Wachstum ein. Auch Calciumchlorid und Magnesiumsulfat, aber nicht Chlorammonium vertreten Kochsalz. Mehr als 4 $^0/_0$ Seesalz verträgt B. chitinovorus nicht.

Von faulenden Hüten des Agaricus atramentarius wurden chitinspaltende Bakterien isoliert, die morphologisch dem B. chitinovorus glichen, und gefunden, dafs diese Form ohne Kochsalz schneller Chitin löst als mit demselben. Chitinzersetzung ist also nicht an Kochsalzgegenwart gebunden, der B. chitinovorus ist vielmehr ein echtes Meeresbakterium.

Mit anderen bekannten Bakterien und einigen Schimmelpilzen konnte Verf. keine Chitinzersetzung hervorrufen, wohl aber wachsen Pilze gut auf Chitin, welches einige Zeit der Einwirkung des B. chitinovorus unterlag. *Koch.*

Machida (338) untersucht die Wirkung von Kalk- und Magnesiumsalzen auf einige durch Bakterien bewirkte Umsetzungen. Zuerst wurde Harnstoffzersetzung in Harn unter dem Einflufs von Chlorcalium, Chlormagnesium, Chlornatrium und Monokaliumphosphat studiert. Zusatz von Chlorcalcium retardiert die Ammoniakbildung eine Zeit lang, Zusatz von Magnesiumchlorid beschleunigt die Umsetzung. Chlornatrium und Kaliumphosphat begünstigen auch die Ammoniakbildung. Bei ähnlichen Versuchen mit Pepton retardiert Kalk kaum, Magnesiumchlorid und Kaliumphosphat beschleunigen.

Dann wurden Zusätze der Sulfate von Calcium, Magnesium und Natrium zu Peptonlösungen verglichen und gefunden, dafs Magnesiumsulfat die Ammoniakbildung anfänglich beschleunigte, Natriumsulfat scheint ähnlich aber schwächer zu wirken, Gyps beschleunigt die Umsetzung seiner geringen Löslichkeit entsprechend nicht.

Weiter wurden zu einer Aschensalzlösung mit Asparagin und Rohrzucker gesetzt einmal $Ca_3(PO_4)_2$ und andererseits Na_2HPO_4 und B. fluorescens liquefaciens, Proteus vulgaris, B. mycoides und Bakteriengemisch aus faulendem Wein eingeimpft. Beide Phosphate wurden in ungefähr demselben Umfang von den Bakterien assimiliert, soweit dies aus der Stärke der Ammoniakbildung zu schliefsen ist. Es ist dies von Interesse im Hinblick auf das Verhalten der Bakterien gegen unlösliche Phosphate im Boden.

Denitrifikation wurde durch $CaCl_2$, $MgCl_2$, NaCl und HK_2PO_4 nicht beschleunigt.

Magnesiumkarbonat scheint Nitrifikation mehr zu beschleunigen als Calciumkarbonat, jedoch wurde die Salpetersäure nur nach der Stärke der Diphenylaminreaktion bestimmt. *Koch.*

Heinze (287) bemerkt, dafs Aspergillus niger bei reichlicher Stickstoffernährung mit Ammonsulfat aus der Dextrose keine Oxalsäure sondern andere Säuren, bei geringer Stickstoffernährung mit verschiedenen Salzen aber Oxalsäure bilde. Verf. behauptet weiter, dafs Aspergillus niger in Aschensalzlösung mit Pepton, Hemialbumose oder Gelatine neben Ammoniak reichlich Salpetersäure bilde, die er freilich nur qualitativ nachwies.

Bezüglich der Granuloseorganismen weist Verf. auf die Plektridienformen als die Pektinvergärer und Säurebildner im Ackerboden hin; dieselben sollen den Störmerschen Flachsrösteerregern mindestens sehr nahe stehen. Die Säurebildung durch Granuloseorganismen und andere scheint durch Phosphorsäure in erster Linie begünstigt zu werden.

Diese säurebildenden Plektridien hält Verf. für einen wichtigen Faktor bei der Mineralisierung organischer Substanz im Ackerboden.

Im Anschlufs an Bemerkungen über die Glykogenbildung in Knöllchenbakterien berichtet Verf. über bakteroidenartige Gebilde, die er in Azotobakterkulturen gefunden haben will, glaubt, dafs Azotobakter und Knöllchenbakterien nahe verwandt sind, dafs Azotobakter in Leguminosenwurzeln einwandern und dort vielleicht Knöllchenbildung hervorrufen können. Weiter macht Verf. einige Bemerkungen über die Kultur von Azotobakter, wonach es wichtig ist, die Nährlösungen, in denen Azotobakter wachsen soll, mit nicht zu kleinen Mengen Erde zu impfen. Verf. nimmt gewifs mit Recht an, dafs hierbei die Veränderung der Nährlösung durch die Erde und nicht die Seltenheit des Azotobakters in der Erde schuld ist. Verf. glaubt vielmehr, dafs Azotobakter in allen in Betracht kommenden Böden reichlich vorkommt. Wichtig sind für die Entwicklung von Azotobakter besonders Phosphorsäuren und, wie es scheint, auch Pektinstoffe, ungünstig erwies sich Phosphor in Form von $KH_2 PO_4$.

Ältere reine Kulturen von Azotobakter wachsen auf demselben Nährboden oft nicht mehr an, wohl aber auf anderen, z. B. besonders auf schwach alkalischen oder selbst sauren Würzegelatine-, Fleischwasserpeptongelatine- und Agarnährböden mit Zusatz von $CaCO_3$. Ältere Reinkulturen, die in Nfreien Nährlösungen nicht mehr ordentlich wachsen, können durch geeignete Nverbindungen wieder zu kräftigem Wachstum gebracht werden. Im Boden glaubt Verf. die Azotobakter-Individuen mit Hülfe von Zählkammern zählen zu können. In gebrachtem Boden scheint Azotobakter häufiger zu sein als in ungebrachtem. Azotobakter soll nach Verf. Glykogen enthalten. In bezug auf die weiteren hieran geknüpften Hypothesen des Verf.s über Azotobakter und seine Entwicklung in Boden und Kulturen kann füglich auf das Original verwiesen werden. *Koch.*

Söhngen (424). Da das Methan, welches reichlich durch Mikrobienwirkung hervorgebracht wird, sich nur in Spuren in der Atmosphäre vorfindet, lag es nahe, nach Organismen zu suchen, welche die bei der Oxydation von Methan zu Kohlensäure und Wasserstoff frei werdende Energie ausnutzen. In der Tat zeigte sich, dafs wenn eine Reihe von Wasserpflanzen in umgekehrte mit Wasser gefüllte Kolben gebracht wurden, welche dann mit gleichen Volumen Methan und Sauerstoff beschickt wurden, mit gröfserer oder geringerer Schnelligkeit Absorption der Gase eintrat. Da sich zeigte, dafs durch Abwaschen der Pflanzen das Eintreten des Prozesses sehr verlangsamt wurde, schlofs man auf Mikrobienwirkung.

In einem speziell dazu konstruierten Apparat, der über einer Nährsalzlösung (K_2HPO_4 0,05, $MgNH_4 PO_4$ 0,1, $CaSO_4$ 0,01 %) ein Gemisch von Methan und Wasserstoff enthielt, wurde nun mit Gartenerde, Jauche oder Grabenwasser infiziert und bei 30-37° kultiviert. Nach ein paar

Tagen bildet sich auf der Flüssigkeit eine Haut, von der aus eine durch Bakterien gebildete Trübung ausgeht. Diese auf ausgewaschenem Agar unter $^1/_3$ CH_4 und $^2/_3$ Luft reinkultiviert, zeigte sich als ein Stäbchenbacillus, dem der Name B. methanicus gegeben wurde. Das Bakterium verbraucht einen grofsen Teil des Methans als Kohlenstoffquelle zum Aufbau seiner Körpersubstanz, wobei bedeutende Mengen organischer Substanz in die Nährlösung kommen, wie durch Oxydation mit Permanganat und Schwefelsäure gezeigt wurde. *H. Pringsheim.*

Kaserer (306) fand Bakterien, welche Wasserstoff oxydieren und die hierbei frei werdende Energie zur Assimilation von Kohlensäure benutzen, während andere Methan oxydieren und diesen Körper als Kohlenstoffquelle benutzen. Er verwendet eine Lösung aus 0,05 Dikaliumphosphat, 0,1 Ammonchlorid und 0,02 Magnesiumsulfat, Spur Eisenchlorid und 0,1 Natriumbikarbonat auf 100 Wasser, impft mit 0,1 g Erde im Gärungskölbchen und leitet mit einer Kapillare Wasserstoff ein, worauf letzterer verbraucht wird. In der Kultur zeigen sich viel Bakterien, bei Überimpfungen kommt der Prozefs aufs neue in Gang, ebenso bei Impfungen aus den auf den beschriebenen Kulturen besäeten Kieselsäureplatten erwachsenen kleinen Kolonien. Absolut sichere Reinkulturen der beteiligten Bakterien konnten aber noch nicht gewonnen werden. Was aus dem Wasserstoff durch die Tätigkeit der Bakterien wird, ist noch nicht festgestellt. Notwendig für den beschriebenen Prozefs ist die Gegenwart von Kohlensäure, woraus Verf. schliefst, dafs die beteiligten Bakterien autotroph sind und mit Hülfe der durch Wasserstoffoxydation gewonnenen Energie Kohlensäure assimilieren. Auch sie sind wie Nitrit- und Nitratbildner empfindlich gegen organische Substanz.

Die Bedeutung des beschriebenen Prozesses für den Ackerboden findet Verf. in der Verhinderung des Entweichens des durch viele anaërobiotische Bakterienarten gebildeten Wasserstoffs in die Luft und den damit verbundenen Energieverlust. Der Vorgang hindert weiter die vollständige Mineralisierung der organischen Substanz, indem die Stoffwechselprodukte der anderen Organismen Wasserstoff und Kohlensäure mit Hülfe des Luftsauerstoffs wieder zu organischer Substanz zusammengeschweifst werden und er macht ferner vielleicht einen Teil der organischen Substanz des Untergrundes durch deren Zersetzungsprodukte wieder für den Ackerbau nutzbar.

Methan wird in Kulturen der beschriebenen Art, wobei $NaHCO_3$ natürlich weggelassen werden kann, ebenfalls verzehrt. Das Methan, wie der Wasserstoff mufs frei von Kohlenwasserstoffen sein.

Nitritbildung aus Ammoniak beobachtete Verf. immer erst wenn H und CH_4 verschwunden waren, worüber Verf. weitere Studien anstellen will.

Verf. schliefst, dafs es Bakterien gibt, welche im Dunkeln bei Gegen-

wart von Sauerstoff unter Assimilation von Kohlensäure Wasserstoff oxydieren, dafs es andererseits Bakterien gibt, welche Methan als Kohlenstoffquelle verwenden, und dafs Wasserstoff und Methan in Rohkulturen die Nitrifikation verhindern. *Koch.*

Żangenmeister (473) zeigt, dafs Bakterien, wenn sie sich in Nährlösungen reichlich entwickeln, die molekulare Konzentration steigern. Im Harne wird die Menge der neutralen, nicht ionisierten Molekule durch die Bakterienwirkung verringert. Als Ausgangspunkt für diese Untersuchung dient die Erfahrung, dafs bakterielle Exsudate einen anderen Gefrierpunkt haben, als andere, die dem Blute isotonisch sind. (Centralbl. f. Bakter.) *Koch.*

Tiraboschi (440) behandelt die Wirkung von Formaldehyd auf die durch Mikroorganismen verflüssigte Gelatine. Die proteolytischen Enzyme sämtlicher geprüfter Bakterien- und Pilzarten (25) wandeln die Gelatine derart um, dafs sie von Formaldehyddämpfen nicht weiter erhärtet werden kann, es trifft also kaum zu, dafs — wie Marbojannis angab — nur gewisse Mikroorganismen diese Wirkung haben (Abbau der Gelatine bis zum Pepton), andere aber nur bis zur „Gelatose“ (erhärtbar durch Formalin) abbauen. Unterschiede zwischen den Organismen sind zwar da, sie betreffen aber nur die Schnelligkeit, mit der unter bestimmten Umständen die Gelatine verändert wird; hier ist auch die Temperatur von Belang, welche im allgemeinen beschleunigend wirkt. Die von einer bestimmten Organismen-Art verflüssigte Gelatine bleibt nach Erhärtung durch Formaldehyd bei nachfolgendem Erwärmen bislang vollständig fest, wird in anderen Fällen aber auch wieder flüssig oder doch weich, die verschiedensten Verhältnisse (auch die Einwirkungsdauer des Formalins) können dabei eine Rolle spielen; bisweilen zeigen sogar ganz gleichgestellte Kulturen derselben Art Unterschiede. Dafs die Erhärtung der verflüssigten Gelatine desto rascher eintritt, je schneller die Verflüssigung vor sich ging, trifft nicht zu. Natürlich haben auch die isolierten Enzyme selbst — gerade wie die Organismen — die Eigenschaft, Gelatine in eine nicht erhärtbare Masse zu verwandeln. Vergleichbare Versuche erhält man nur bei gleichdicker Gelatineschicht und gleichstarker Sättigung des Raumes mit Formaldehyddämpfen. *Wehmer.*

Kossowicz (321) bespricht die bereits vorliegenden Untersuchungen über die Spaltung einiger Glykoside durch Pilze und teilt dann die Ergebnisse seiner eigenen Versuche über die Zersetzbarkeit des Sinigrins durch Mikroorganismen mit. Er kommt im Gegensatz zu Brunstein zu dem Resultat, dafs durchaus nicht alle Pilze zur Zersetzung des Sinigrins befähigt sind. Es ist zunächst überhaupt noch nicht erwiesen, dafs diese Substanz durch Bakterien gespalten werden kann, jedenfalls ergab sich, dafs die geprüften Mikrobien nicht imstande waren, das Sinigrin als alleinige Kohlenstoff- oder Stickstoffquelle zu verwenden.

Einige Versuche über die bakterizide Wirkung des Senföls zeigten, dafs dieses bereits entwickelte Kulturen nicht abtötet. Hieraus erklärt sich wohl das Auftreten lästiger Gärungen in frisch bereitetem französischem Senf. (Nach Ref. im Centralbl. f. Bakt. II. Abt. Bd. XV. p. 499) *Vogel.*

Rettger (393) glaubt bei Tierversuchen bemerkt zu haben, dafs Prodigiosus-Gift einigen Schutz gegen Milzbrand gewähre. *Leichmann.*

Perrier (373) untersuchte die Bildung der Fettstoffe bei den Pilzen und deren Bedeutung. Fett war schon bekannt bei vielen Pilzen (Tuber und andere Ascomyceten, Eurotiopsis Gayoni, besonders auch bei alten Hefezellen). Verf. untersuchte Penicillium glaucum, Citromyces, Aspergillus, Hefen, Eurotiopsis Gayoni, Mucor Mucedo, Corynespora Mazéi. Kultiviert wurden diese Pilze in Raulinscher Lösung mit halbem Weinsäurezusatz und als Kohlehydratquelle einander folgenden Körpern: Zucker, Milchsäure, Äthylalkohol, Mannit, Glycerin u. a. Die Versuche mit Eurotiopsis Gayoni ergaben folgende Resultate:

Die Nährlösung enthielt	Alter der Kultur Tage	Trockensubstanz-Gewicht des Myceliums in g	Verbrauch des betreffenden Kohlehydrates in g	Fettstoffe in °/₀
Invertzucker (Anfangsgehalt 10,531 g)	2	0,4276	1,0960	13,71
	3	0,7575	2,3670	17,34
	5	1,4609	4,8590	23,04
	8	1,5957	6,1470	31,24
	11	1,5250	7,0270	34,05
	23	1,1605	10,5130	10,41
Äthylalkohol (Anfangsgehalt 2,844 g	4	1,2484	1,836	21,62
	5	1,1517	2,840	13,78
	7	1,0030	2,840	7,71
	10	0,8734	2,840	4,23
	12	0,8187	2,840	3,09
	18	0,7912	2,840	2,17

Die Fettstoffe treten gleich im Anfang der Kulturen auf, vermehren sich eine Zeitlang, erreichen ein Maximum und nehmen schliefslich an Menge wieder ab, sobald die Kohlehydrate der Nährlösung ihrer Erschöpfung entgegengehen. Die Farbstoffe sind mithin als Reservestoffe zu betrachten. Da in dem durch Äther extrahierten „Rohfett“ auch andere Stoffe, wie Cholesterin, Lecithin, Harze, Farbstoffe usw. enthalten sind, so darf man den schliefslich immer noch verbleibenden Ätherextraktrest auf Rechnung der letztgenannten Stoffe setzen und ein völliges Verschwinden der Fettstoffe annehmen. *Kröber.*

Abderhalten und **Rona** (181) kultivierten Aspergillus niger auf Mineralsalzlösungen mit 3% Rohrzucker und 1% Glykokoll bezw. 1% Glutaminsäure als Stickstoffquelle. Auf Glykokoll wuchs der Pilz am besten. Die Pilzrasen wurden nach 7-10 Tagen mit destilliertem Wasser gründlich gewaschen, getrocknet und je einen Tag mit Alkohol und Äther extrahiert. Der Stickstoffgehalt war bei allen 3 Versuchen annähernd gleich, 3,52-3,85%.

Die trockenen Pilzmassen wurden nun mit 25proz. Schwefelsäure 16 Stunden gekocht und darauf wurden die abgespaltenen Aminosäuren untersucht. In allen drei Pilzmycelien wurden die gleichen Aminosäuren gefunden. Glykokoll, Alanin, Leucin, Glutaminsäure und Asparaginsäure. Tyrosin und Phenylalanin konnten nicht isoliert werden. Eine quantitative Bestimmung konnte bei den geringen Pilzmengen und der Schwierigkeit der Untersuchung nicht durchgeführt werden.

Es scheint nach den erhaltenen Resultaten jedoch, dafs das von Aspergillus niger gebildete Eiweifs unabhängig von der Art der Stickstoffnahrung ist. *Rahn.*

Beebe und **Buxton** (192) bemerkten in Bouillonkulturen des B. pyocyaneus kristallinische Aggregate, die nach ihrem Aussehen und ihrem physikalischen und chemischen Verhalten als Fettsäuren angesprochen werden mufsten. Ein Versuch mit gröfseren Mengen bestätigte diese Vermutung. (Chemisches Centralblatt.) *Rahn.*

Grixoni (278) fafst die Resultate seiner Untersuchungen über die anaërobiotischen Bakterien folgendermafsen zusammen:

Viele anaërobe Keime des Erdbodens, Erreger schwerer Infektionen bei Mensch und Tier, können sich in Gegenwart der atmosphärischen Luft lebhaft vermehren und Toxin entwickeln. Damit diese gewöhnlich nicht virulenten Mikrobien virulent werden, sind ganz besondere Lebensbedingungen erforderlich, die in der Natur nur schwerlich angetroffen werden können.

Frische, einem gesunden Tier entnommene und dann mit den gewöhnlichen Nährböden vermengte Stücke innerer Organe gestatten bei der darauf folgenden Zersetzung in vitro und an der Luft den B. tetani, oedematis maligni, botuli und anthracis wahrzunehmen. Diesen auf solch neuem Nährboden lebenden Keimen kann dann durch zweckmäfsige Übertragung auf immer neue Nährboden eine Virulenz verliehen und eine schon vorhandene erhöht werden. Werden sie jedoch auf ein und demselben Nährboden gelassen, so verlieren sie ihr toxisches Vermögen.

Ebenso hören die Keime auf, Gifte zu produzieren und Sporen zu bilden, sobald sie lange Zeit hindurch in Gegenwart von Sauerstoff in ammoniaksalzhaltigen Nährböden gezüchtet werden. Dieser Nährboden an und für sich ist aber der Vermehrung der Bacillen sehr zuträglich.

Verändert man die chemische Zusammensetzung des Nährbodens zweckmäfsig, so kann man eine Entwicklung der bisher für absolute Aërobien gehaltenen Keime erhalten. Die von PASTEUR eingeführte Einteilung in aërobe und anaërobe Keime ist also im wahren Sinne des Worts unhaltbar. (Centralbl. f. Bakter. I.). *Rahn.*

Gosio (274) empfiehlt selenig- und tellurigsaure Alkalien, besonders tellurigsaures Kali als Indikatoren des Bakterienlebens. Aus den Salzen bilden mehrere Bakterien in ihren Zellen schwarze oder rote Reduktionsprodukte. In Bouillon oder Milch tritt die Reaktion am besten, in eiweifsreichen Nährböden schlechter auf; sichtbare Reduktion zeigt sich nach 2-7 Tagen. Tote Bakterien geben derartige Reaktionen nicht. In sterilen Nährböden halten sich die zugesetzten Tellurite sehr lange. (Centralbl. f. Bakter.) *Koch.*

Böhme (204) hat verschiedene Methoden zum Nachweis des Indols untersucht. Er hält die EHRLICH'sche Indolreaktion in mancher Richtung den bisher üblichen für überlegen. Sie übertrifft diese an Feinheit und ist aufserdem in ihrem Ausfall unabhängiger von den relativen Mengenverhältnissen der aufeinander wirkenden Stoffe.

Die Reagentien, welche durch G. Grübler & Co. in Leipzig zu beziehen sind, bestehen aus:

1. Paradimethylamidobenzaldehyd 4
   Alkohol (96proz.) 380
   Salzsäure, konzentrierte 80
2. Kaliumpersulfat in gesättigter wässriger Lösung (als Oxydationsmittel).

Zu etwa 10 ccm der zu prüfenden Flüssigkeit (Bouillonkultur) werden 5 ccm der Lösung 1, dann 5 ccm der Lösung 2 zugesetzt, das Gemisch geschüttelt. Bei Anwesenheit von Indol tritt sofort oder bei geringerer Konzentration binnen wenigen Minuten eine intensive Rotfärbung auf; durch Amylalkohol kann der entstehende Farbstoff ausgeschüttelt werden.

Bei Anwendung der EHRLICHschen Reaktion tritt noch bei einer Verdünnung von 1:1000000 deutliche Rotfärbung auf.

Der Nachweis des Indols hat in der Bakteriologie sowohl theoretische wie praktische Bedeutung; theoretische bei der Beurteilung des Stoffumsatzes der Bakterien im allgemeinen, praktische besonders bei der Differentialdiagnose zwischen der Typhus-Paratyphusgruppe und Coli-Arten. *Röhling.*

Der Bacillus, dessen biologische Eigenschaften **Pane** (369) beschreibt, scheint ihm, nach der Kultivierung aus Eselsblut, eine Modifikation des Pneumococcus zu sein, da er von einem Esel stammte, der gegen letzteren immunisiert war und mit diesem in jungen Bouillonkulturen eine gewisse Ähnlichkeit in der Form besafs. Für diese Möglichkeit scheint dem Verf.

auch in der Eigenschaft, eine viscöse Substanz zu bilden, kein grofses Hindernis gegeben zu sein, da dies das Resultat einer langen Anpassung an den Organismus des immunisierten Tieres sein konnte, als Verteidigung gegen die Wirkung bei Berührung mit den spezifischen Antikörpern. Zum Unterschied von anderen viscösen Bakterien will er dieses als B. viscosus pathogenes bezeichnen. *Röhling.*

Gruber's (280) Pseudomonas Fragariae II, aus einer pasteurisierten, bei der Aufbewahrung geronnenen Milch, gedeiht am besten bei 18-22 ° C. und bei Milchzuckerzugabe, verflüssigt 15proz. Gelatine in Strich-, aber nicht in Stichkultur, wo sie lediglich an der Oberfläche gedeiht, entbehrt der Fluoreszenz, ruft in Milch starke Säuerung und Gerinnung hervor und unterscheidet sich auch sonst, wie die nähere Beschreibnng der Kulturmerkmale erweist, von anderen, ebenfalls Erdbeergeruch erzeugenden Formen[1]. *Leichmann.*

Livingston (333) berichtet über Versuche, die das Verhalten einer Alge (Stigeoclonium) bei chemischer Reizung zum Gegenstande hatten. Er verwendete stark verdünnte Lösungen von Metallsulfaten und -nitraten und fand, dafs bei Konzentrationen, die eben noch nicht tödlich wirkten, Veränderungen der Zellformen und -teilungen auftraten, die den Wirkungen erschwerter Wasseraufnahme entsprachen. Nitrate und Sulfate verhielten sich gleich. Bei niedrigeren Konzentrationen konnte eine Beschleunigung der Zoosporenbildung beobachtet werden, die mit der Menge des gelösten Stoffes abnahm.

(Nach dem Chemischen Zentralblatt 1905 II p. 775; dort auch die merkwürdige Angabe, dafs mit Entziehung von Wasser eine Verzögerung der Zoosporen-Bildung eintreten soll.) *E. Pringsheim.*

Griffiths (277) sah auf gewöhnlichem Leim, welcher dunkel und feucht gestanden, die Bildung eines weifslichen Schaumes und vermochte aus diesem einen Coccus, von ihm Microc. glutinis benannt, zu isolieren. Der Coccus zeigt sphärische Form, hat 0,8-1 μ im Durchmesser, kommt einzeln und zu mehreren, wie auch in Ketten vor, färbt sich gut und bildet auf der Gelatine orangefarbene Kolonien; er widersteht in trockenem Zustande 2 Monate lang einer Temperatur von 30 ° und in Kultur unbeschädigt 4 Tage lang einer Temperatur von - 14 °, eine elektromotorische Kraft von 6 Volt tötete ihn in 5 Minuten ab. — Das von dem Mikroorganismus gebildete orangefarbene Pigment $C_{14}H_{15}O_7N$ ist löslich in Äther, weniger in Alkohol und hat ein spezifisches Drehungsvermögen bei 17 ° von - 68,75 °. Das Pigment, durch Behandeln seiner ätherischen Lösung mit $^n/_{100}$ Natronlauge von Fett befreit und durch wiederholtes Lösen in Äther und Eindampfen im Vakuum gereinigt, liefert in ätherischer

[1]) Kochs Jahresbericht Bd. 13, 1902, p. 192, Nr. 232; p. 193, Nr. 264.

Lösung eine totale Absorption des blauen Endes des Spektrums und entsendet anscheinend Strahlen, denn ebenso wie durch Radium- und Röntgenstrahlen bewirkten auch die Farbstofflösungen eine Verminderung des Widerstandes von Selen. *Sames.*

Didlake (237) bringt eine Beschreibung eines neuen Bacillus, welcher nur auf einem bestimmten Nährboden roten Farbstoff erzeugt. Auf den gewöhnlichen Nährböden, wie Kartoffeln, Fleischbrühe, Bouillon-Pepton-Agar, wuchs der Bacillus nicht besonders, dagegen ganz vorzüglich auf einem Agar ($1^1/_4$ %), welcher mittels Soya-Bohnen-Extrakt unter Zusatz von etwas Asparagin ($^1/_4$ %) und Rohrzucker ($^1/_2$ %) hergestellt war. Das Extraktum wird aus den frischen Wurzeln der Soyabohne hergestellt. Die günstigste Temperatur für das Wachstum ist die gewöhnliche Zimmertemperatur, nicht Bruttemperatur. Isoliert wurde der Organismus aus dem Wasser eines Reservoirs. Der Bacillus ist ungewöhnlich lang, schlank, sehr lebhaft beweglich, nicht sporenbildend. Beim zweiten Überimpfen auf Soya-Agar zeigte sich, dafs die zuerst schnell eingetretene Bildung von rotem Farbstoff sich bedeutend verzögerte und die anfangs milchig aussehenden Kulturen sich erst nach und nach röteten. Später wurden keine weiteren Verzögerungen im Eintritt der Färbung beobachtet, wohl aber, dafs das Rot von verschiedenen Nüancen war, und zwar öfter purpurn und weinrot. Nach mehrmonatiger Kultur auf Soya-Agar gelang es schliefslich Verf., den Organismus auch auf gewöhnlichem Agar zu züchten, zu welchem frisches Pepton verwendet worden war. — In sterilisiertem Reservoir-Wasser hielt sich der Bacillus über einen Monat lebendig; auf Agar blieb er nach drei Wochen noch völlig lebenskräftig. In einer acht Tage alten Kultur auf gewöhnlichem Agar finden sich keine beweglichen Bacillen mehr. — Auf Soya-Agar, wie eingangs beschrieben, entwickeln sich die Zellen einer Kultur gerade, gleichmäfsig, und sehr regelmäfsig in der Gestalt. Auf allen andern Nährböden zeigt der Bacillus unregelmäfsige, meist gekrümmte Formen. Während der Bacillus auf den meisten übrigen Nährböden seine Beweglichkeit verlor, konnten in Kulturen auf Soya-Agar noch nach 5 bis 6 Wochen bewegliche Individuen aufgefunden werden. *Kröber.*

Sullivan (433) berichtet über die Stoffwechselprodukte einiger farbstoffbildenden Bakterien, die auf synthetischen Nährböden gezüchtet wurden. Verf. untersuchte nachstehend aufgeführte Arten auf Albuminnährboden, wobei er die nebenstehend bezeichneten Stoffwechselprodukte erhielt, einerlei, ob die Bakterien Farbstoff gebildet hatten oder nicht:

B. prodigiosus: Aldehyde; Ameisen-, Essig- und Zitronensäure.

B. rosaceus metalloides; Ameisen- und Essigsäure.

B. ruber balticus: Ameisensäure.

B. violaceus: Aldehyde; Ameisensäure.

B. janthinus: Ameisensäure.

B. pyocyaneus: Aldehyde Ameisensäure, Merkaptan, Schwefelwasserstoff. *Kröber.*

Butjagin (219) bringt einen dankenswerten Beitrag zu der Frage nach der chemischen Veränderung animalischer Stoffe unter der Einwirkung der Schimmelpilze und gelangt bei seinen mit P. glaucum und A. niger ausgeführten Versuchen zu folgenden Schlüssen: 1. Die Pilzentwicklung ist mit Gewichtsverlust der Fleischtrockensubstanz verbunden. 2. Dabei vermindert sich die absolute Menge des Stickstoffs, während der Gehalt der wasserlöslichen Stickstoffverbindungen prozentisch und wohl auch absolut zunimmt. 3. Der Prozentgehalt an Ätherextrakt in der Trockensubstanz des Fleisches verringert sich, und zwar am schnellsten im ersten Monat der Schimmelbildung. 4. Die Menge der Extraktivstoffe des Fleisches wächst an. 5. Die Alkalinität des Fleisches steigt allmählich, bei P. glaucum mehr als bei A. niger. 6. Desgleichen nimmt die Menge der gebildeten flüchtigen Säuren zu mit der Dauer der Pilzentwicklung. 7. P. glaucum erzeugt mehr Ammoniak als A. niger. 8. Auch die Menge der Amidoverbindungen, welche allmählich gebildet werden, ist bei P. glaucum gröſser. 9. Kohlensäure wird vorzugsweise stark im ersten Monat gebildet und vor dem Auftreten von Ammoniak bemerkt. P. glaucum bildet auch mehr Kohlensäure als A. niger. 10. Beim Wachsen auf Fleisch verlor P. Glaucum unter gewissen Umständen seine Lebensfähigkeit nach 115 Tagen, A. niger nach 150 Tagen. 11. Beide Pilze scheinen beim Wachsen auf Fleisch Enzyme abzusondern, welche Eiweiſs und Fett spalten und das Leben der Pilze selbst überdauern. 12. Das verschwundene Fett reicht nicht aus, die gebildete Kohlensäure-Menge zu decken; zur Bildung der letzteren werden auch andere Bestandteile (Kohlehydrate, Eiweiſsstoffe) herangezogen. 13. P. glaucum greift alle Fleischbestandteile schneller an und zerstört sie schneller als A. niger. *Kröber.*

Über Oxalsäurebildung durch Sterigmatocystis nigra berichtet **Charpentier** (224). Der Pilz erzeugte in 200 ccm Raulinscher Nährlösung in 6 Tagen bei 34° C 0,062 g Oxalsäure unter Zersetzung entsprechender Zuckermengen. Wurde in der Raulinschen Lösung die Weinsäure durch Schwefelsäure ersetzt, so ergab die Kultur (200 ccm) bei 34° C nach sechs Tagen 0,0189 g Oxalsäure. Dabei hatten sich normale Sporen entwickelt. Wurde der Pilz in einer Nährlösung gezüchtet, welche als Kohlenstoffquelle nur Weinsäure enthielt, so bildete er keine Oxalsäure. Im letzteren Falle war die Entwicklung des Pilzes nach 9 Tagen bei 34° C aber eine sehr mäſsige und die Reaktion der Nährlösung war eine alkalische. Wurde Sterigmatocystis nigra bei Temperaturen unter 20° C in Raulinscher Lösung kultiviert, so tritt weder Sporulation noch Oxalsäurebildung auf. — Im Allgemeinen beginnt der Pilz Sporen zu bilden, wenn die Lebens-

bedingungen ungünstig werden und das Auftreten von Oxalsäure ist als ein Zeichen des Mangels anzusehen. (KOCH's Jahresber. Ref. Wehmer.) *Kröber.*

Um zu untersuchen, ob zwischen der Sporenbildung der Sterigmatocystis nigra und der Entstehung von Oxalsäure irgend ein direkter oder indirekter Zusammenhang bestehe, setzte **Charpentier** (225) seine früheren Studien fort. Die Kulturen wurden jedesmal in 200 ccm RAULINscher Lösung bei 34° C. gezüchtet. Es ergab sich, dafs der Pilz niemals Oxalsäure bildet, bevor er Sporen erzeugt. Die Sporenbildung wirkt aber nur indirekt auf die Entstehung von Oxalsäure. Diese wird durch die Erschöpfung des Nährbodens hervorgerufen. Der Pilz erschöpft aber den Nährboden nicht vor der Bildung von Sporen. (Kochs Jahresbericht 1905. Ref. Wehmer.) *Kröber.*

Corsini (233) gelangt bei seinen Untersuchungen über die sogenannten „Schwefelkörnchen" in der Familie der Beggiatoaceae zu der Anschauung, dafs man zu der ersten Auffassung zurückkehren mufs, nach welcher die in dieser Gruppe auftretenden Granulationen aus reinem Schwefel bestehen. Dieser Schwefel befindet sich nach Auffassung des Verf.s in flüssigem Zustande, so dafs es sich eher um „Schwefeltropfen" als um „Granulationen" handelt. *Kröber.*

Dop (241) kultivierte Saprolegnia Thureti in 4proz. Peptonlösung mit 3 ‰ Zusatz von Zitronensäure. Die Entwicklung des Pilzes erfolgte nur in aërobiotischen Kulturen, worin der Pilz halbkugelige Kolonien bildete und schnell wuchs. Indol war in diesen Kulturen nicht nachweisbar. In anaërobiotischer Kultur auf gleichem Nährboden ist fast keine Entwicklung des Pilzes möglich; die Mycelfäden zerfallen sehr schnell und der Pilz geht zugrunde. — In 4proz. Glukoselösung mit 3‰ Zitronensäure-Zusatz liefs sich dagegen S. Thureti sowohl aërobiotisch wie anaërobiotisch kultivieren. Die aërobiotischen Kulturen durchlüftete Verf. noch mit Sauerstoff. In ihnen entwickelte der Pilz grofse Mengen Kohlensäure, sonst aber keine flüchtigen Produkte. Der ursprüngliche Säuregehalt der Nährlösung nahm langsam ab; Essigsäure und Oxalsäure wurden nicht darin gefunden. — In den anaërobiotischen Kulturen (Wasserstoffatmosphäre) wuchs der Pilz über einen Monat bei 17-20° C und produzierte 2,5-3 % CO_2 in 4-5 Tagen. Aufserdem wurde in der Nährlösung dieser Kulturen noch ein Gärprodukt ermittelt, welches starkes Reduktionsvermögen aufwies, aber durch Schwefeldioxyd entfärbtes Fuchsin nicht wieder färbte und vermutlich Glycerinaldehyd ist. Flüchtige oder feste Säuren, sowie Formaldehyd, wurden nicht festgestellt. Dagegen nahm der ursprüngliche Säuregehalt der Nährlösung ab. — Verf. vermochte den Pilz auch in gewöhnlichem Wasser, welches nur Spuren mineralischer Substanzen enthielt, zu kultivieren, besser sogar als in NÄGELIscher Nährlösung. *Kröber.*

Weil (461) beschäftigt sich mit dem Wachstum des Bacillus subtilis im Tierkörper. Aus den Versuchen ergibt sich, dafs durch Überschwemmung des Körpers auch mit nichtpathogenen Keimen der Organismus dahin alteriert wird, dafs nunmehr ein Teil der übertragenen Keime sich vermehren kann, also „Agressin“ bildet, und das agressinhaltige Exsudat solcher Versuchstiere (Mäuse, Meerschweinchen) mit den ihm befindlichen Keimen die schädliche Wirkung auf andere Tiere merklich erhöht. Das Exsudat an sich ist völlig unschädlich. Wahrscheinlich ist die Vergiftung und nicht die Infektion unmittelbare Todesursache, doch geht ihr eine Vermehrung der Bakterien im Körper vorauf; durch das in geeigneter Weise gewonnene Agressin kann diese so begünstigt werden, dafs nunmehr Bruchteile der sonst tödlichen Dosis (für 1 Meerschweinchen ungefähr 4 Kulturen) genügen. Der Heubacillus ist dadurch aber kein pathogener Organismus geworden, da aus dem Agressin-Tier gewonnene Kulturen verimpft ohne weiteres (ohne Agressin) keine Infektion bewirken. *Wehmer*

Dreser (245) wählte als bequemstes Beispiel zum Studium des Einflusses eines Arzneistoffes auf den Lebensvorgang die Kohlensäureentwicklung der Hefe bei Zusatz von salicylsaurem Natron. Über die Art der verwendeten Hefe, die Bestimmung der Kohlensäure wird nichts erwähnt; man erfährt auch nicht, ob Traubenzucker oder Rohrzucker zugesetzt wurde oder ob es sich um Selbstgärung handelt; ebenso werden keine Zahlen mitgeteilt, sondern nur eine Kurve ohne jede Bezeichnung, die als Ordinate die gegorenen Kohlensäurevolumina (stündlich, im Ganzen?), als Abszisse die Salicylsäuremenge ($^1/_4$-$^5/_4$ $^0/_0$) zeigt. Die Kohlensäurekurve steigt erst ein wenig, sinkt dann in konkavem Bogen ab, geht durch einen Wendepunkt in die Konvexität über und nähert sich asymptotisch der Abszisse.

Verf. versuchte diese Kurve mathematisch zu erklären. Die einfachste Annahme, dafs die zunehmende Giftmenge dx auf die Gärfähigkeit y mit der konstanten Intensität k einwirkt, ist hier nicht zulässig, denn wir erhalten daraus die Kurve

$$y = e^{-kx}$$

welche keinen Wendepunkt hat, sondern von 1 sich in konvexem Bogen asymptotisch der Abszisse nähert. Auch die Annahme, dafs die Wirkung des neuen Giftzusatzes um so stärker ist, je gröfser die schon vorhandene Giftmenge, gibt nicht die gewünschte Kurve. Man erhält die Gleichung

$$-dy = y.\ k.\ x.\ dx \quad \text{oder integriert}$$

$$\ln y = -\,{}^1/_2\, kx^2$$

die in die Gruppe der Gaussschen Fehlergleichungen gehört. Dagegen erhalten wir die gewünschte Kurve durch Zufügung eines Gliedes mit der ersten Potenz von x. Die Gleichung

$$\ln y = - \frac{1}{2} kx^2 + b. k. x$$

entspricht gut den gefundenen Kohlensäuremengen. Durch Differentiieren erhalten wir

$$dy = - yk (x-b) dx$$

d. h. die Giftwirkung der neu zugesetzten Giftmenge ist nicht proportional der ganzen Giftmenge, sondern nur einem Teile (x — b) während der Teil b unwirksam ist. Es ist als wahrscheinlich anzunehmen, dafs der Teil b durch die Kolloide der Hefezellen irreversibel gebunden wird, während der Teil x—b reversibel gebunden ist und dadurch vergiftend wirkt.

Bei Umbildung der Gleichung in eine neue Funktion $n = \frac{\ln y}{x}$ erhält Verf. Werte, die nicht in die Berechnung stimmen. Er erklärt dies durch die Einwirkung der Zymase. „Die CO_2-Entwicklung unter dem Einflufs des Enzyms ist relativ gering gegenüber der von gesunden Hefezellen. die mit voller Tätigkeit arbeiten. Wird letztere durch immer stärkere Vergiftung mehr und mehr eingeschränkt, so mufs sich der durch Natriumsalicylat, Toluol u. a. nicht beeinflufsbare Enzymprozefs immer mehr bemerkbar machen." (? der Ref.) Es ist beachtenswert, dafs diese Gleichung für die Beeinflussung durch Gifte bei allen Stoffen für bestimmte Konzentrationen eine Steigerung der normalen Tätigkeit voraussagt. *Rahn.*

Doebert (240) fand, dafs der von Petruschky 1889 aus verdorbenem Bier gezüchtete Bac. faecalis alcaligenes in verschiedenen Stämmen vorkommt, von denen einer sich nicht mit der gewöhnlichen Methode vom echten Typhusbacillus unterscheiden läfst. *Kröber.*

Phosphoreszenz

In einem Vortrag auf der Naturforscherversammlung in Meran führte **Molisch** (347) noch einmal den Inhalt seiner Studie über leuchtende Pflanzen (Jena 1904) vor. Zunächst stellte Verf. die Priorität des Nachweises, dafs das Leuchten faulenden Holzes ein biologischer Prozefs sei, für J. F. Heller gegenüber G. Pflüger fest. Weiterhin wurde betont, dafs ein sicherer Nachweis des Zusammenhanges zwischen dem Leuchten und dem Vorkommen gewisser Pilze und Bakterien erst durch die Reinkultur dieser Organismen möglich war. Sie sind, abgesehen von den Peridineen mit zweifelhafter systematischer Stellung die einzigen Pflanzen, die Licht produzieren. Etwa 30 Bakterienarten und halb so viele Pilze können leuchten, also nicht wenige, aber doch ein verschwindend kleiner Teil der Gesamtzahl. Dafür sind nun manche sehr häufig. So zeigten 89% der untersuchten Proben von Rindfleisch verschiedener Herkunft und 65% derer von Pferdefleisch diese Erscheinung unter günstigen Umständen, d. h. halb von Salzwasser bedeckt. Hier ist immer derselbe Organismus, nämlich Bact. phosphoreum (Cohn) Molisch Ursache. Auch das Leuchten

verwesender Blätter ist nach dem Verf. etwas ganz gewöhnliches. Leider konnte der es hervorrufende Organismus noch nicht isoliert werden. Mehr Erfolg hatte Verf. in dieser Hinsicht mit leuchtendem Holz, das vor allem zwei Fadenpilze als Lichtproduzenten beherbergt. Der eine ist Agaricus melleus, der andere konnte noch nicht bestimmt werden, weil er keine Fruchtkörper bildete. Die Xylarien müssen aus der Liste der Leuchtpilze gestrichen werden.

Über den Einflufs der Aufsenbedingungen konnten besonders mit den Leuchtbakterien Versuche angestellt werden. Die meisten der aus dem Meere stammenden Arten zeigten ein Bedürfnis nach osmotisch wirkender Substanz. Für die Prüfung der für die Lichtproduktion notwendigen Nahrungsstoffe erwies sich die Beijerincksche Methode als zweckmäfsig, wonach Kolonien, die einen ihrer Nährstoffe aufgezehrt haben und deshalb nicht mehr leuchten, nach Hinzufügung von Spuren der fehlenden Substanz aufleuchten. Diese Reaktion ist äufserst fein. Mit ihrer Hilfe gelang es z. B. auch, sehr geringe Mengen von Enzymen nachzuweisen, wenn durch deren Tätigkeit Spuren des fehlenden Nährstoffes entstanden.

Besonders wichtig für den Leuchtprozefs ist stets das Zugegensein von Sauerstoff. Auch darüber hat Beijerinck Versuche angestellt und gefunden, dafs die Leuchtbakterien das empfindlichste O-Reagens sind, das wir besitzen.

Molisch ist der Meinung, dafs das Leuchten an einen besonderen Stoff gebunden sei, über dessen Natur er allerdings keine Angaben machen kann. Für diese Hypothese spricht der Umstand, dafs gewisse Tiere, wie Pholas u. a. leuchtende Sekrete ohne zelluläre Bestandteile ausscheiden, die sogar z. T. nach dem Austrocknen durch Anfeuchten wieder zum Leuchten gebracht werden können. Ein Unterschied zwischen dem Leuchten der Tiere und dem der Pflanzen besteht darin, dafs das Licht der letzteren gleichmäfsig anhaltend ist, während die Tiere kurz, funkenartig aufleuchten.

Weiterhin wird gezeigt, wie man eine Art Bakterienlampe konstruieren kann, deren Licht zum photographieren und sogar zur Auslösung heliotropischer Krümmung ausreicht.

Was den biologischen Wert anbelangt, den das Leuchten für die betreffenden Organismen hat, so kann darüber noch nichts gesagt werden.

E. Pringsheim.

Molisch (346) gibt zwei Ergänzungen zu seiner Monographie über „Leuchtende Pflanzen“ (Jena 1904). Es war ihm bisher nicht gelungen, das von älteren Autoren beobachtete Leuchten von Hühnereiern uud Kartoffeln zu sehen. Noch im Jahre des Erscheinens seiner gröfseren Arbeit wurde ihm dann beides zugeschickt, und er konnte einige Beobachtungen damit anstellen.

Die leuchtenden Eier waren die sogen. Sooleier, die nach dem Hart-

kochen aufgeschlagen und in Salzwasser gelegt worden waren. Als Erreger wurde Bact. phosphoreum (Cohn) Molisch festgestellt, das auch das Leuchten des Fleisches hervorruft. Nur wenn die Eier nachträglich von leuchtendem Fleisch her infiziert wurden, zeigte sich das Phänomen. Ebenso war es mit gekochten Kartoffeln, die nach Berührung mit Fleisch, auf dem das Bakterium sich befand, die Entwickelung derselben zeigten und zu leuchten anfingen. Der Erreger war derselbe Spaltpilz.

E. Pringsheim.

Dubois (246) weist infolge der Erklärungen Nadsons für das Leuchten von Organismen auf seine eigenen Theorien und Experimente hin; insbesondere hebt er hervor, dafs er aus Leuchtorganismen einen besonderen Stoff, das Luciferin gewonnen hat, welcher nicht allein, aber mit einer Spur von Permanganat an der Luft leuchtete. *Rahn.*

Physikalische Sterilisation

Keller (310) bemerkt einleitend, dafs die ultravioletten Strahlen besonders Bakterien tötend wirken und untersucht in dieser Richtung Quecksilberlampen, die leichter anzuwenden sind, wie die ebenfalls viel ultraviolette Strahlen gebenden Bogenlampen. Er benutzt einerseits Uviollampen, dann Quarzquecksilberlampen. Die ultravioletten Strahlen der leuchtenden Quecksilberdämpfe gehen beim Passieren von gewöhnlichem Glas verloren, nicht aber beim Durchtritt von Quarz oder dem von Schott hergestellten Uviolglas; beide Materialien finden daher Verwendung bei den genannten beiden Lampen, deren Einrichtung und Gebrauch im Original beschrieben sind.

Als Versuchsobjekt wurden fast stets Agarplatten benutzt, auf welche B. coli commune und Streptococcus pyogenes geimpft wurden.

Die Uviollampe wirkt oberflächlich etwas bakterientötend. Diese Wirkung war namentlich deutlich, wenn die Platten gleich nach der Infektion exponiert wurden, während die exponierten entwickelten Agarkulturen auch nach mehrstündiger Einwirkung nicht abgetötet waren. Bouillonkulturen oder Bakterienaufschwemmungen in Bouillon wurden auch bei zweistündiger Exposition nicht merklich beeinflufst.

Glasdeckel hoben die bakterizide Wirkung der Uviolstrahlen fast völlig auf.

Auf den mit einem sensibilisierenden Farbstoff (Eosin 1:1000) gefärbten Agarplatten war die bakterizide Wirkung stärker als auf den ungefärbten.

Die Quarzquecksilberlampe wirkte schon nach kurzer Exposition deutlich bakterizid und diese Wirkung trat viel rascher ein, als in ähnlichen Versuchen mit der Uviollampe. Entwickelte Agarkulturen von Streptococcus pyogenes wurden durch die Quarzlampe in 1-1$^1/_2$ Stunden

abgetötet, durch die Uviollampe nicht, B. coli commune hielt mehr aus. Bei Bedeckung mit Glas wurde auch hier die bakterizide Wirkung fast völlig aufgehoben, bei Bedeckung mit Quarz nur vermindert. Mit Eosin gefärbte Agarplatten zeigten hier keinen so deutlichen Unterschied, wie bei den Versuchen mit Uviolstrahlen. Die Quarz-Quecksilberlampe wirkt also viel stärker bakterizid als die Uviollampe.

Die Wirkung beider Lampen war aber in den Versuchen des Verf. keine reine Lichtwirkung, weil der Einfluſs der Temperatur, der Eintrocknung, des Ozons nicht ausgeschlossen war.

Versuche über den Einfluſs der Lampen auf den Nährboden zeigen, daſs die Strahlen der Quarzlampe ungefärbte Agarplatten nach 60, mit Eosin gefärbte nach 30 Minuten so verändern, daſs Bakterien nicht mehr so gut darauf wachsen. 60 Minuten exponierte sterile Eosinplatten zeigen keine Bakterienentwicklung mehr. Mit der Uviollampe 120 Minuten belichtete ungefärbte sterile Platten zeigten keine Veränderung in der Bakterienentwicklung, mit Eosin gefärbte und 60 Minuten exponierte Platten zeigten dagegen kein Wachstum mehr. Vielleicht ist auch hier das Eosin in ein bakterizid wirkendes Peroxyd verwandelt, wie Straub und Edlefsen zeigten. *Koch.*

Mettler (344) stellt Versuche über die Wirkung zugesetzter Farbstoffe bei der durch Licht hervorgerufenen Hemmung des Bakterienwachstums an. Als Nährböden werden Fleischwasserpeptongelatine und Agar mit Glyzerin, als Farbstoffe Eosin, Erythrosin, Fluoreszeïn und zum Vergleich Blutfarbstoff, Karmin und Neutralrot benutzt. Die Bakterien waren: Choleravibrio, Staphylococcus pyogenes aureus, Typhusbacillus und Bakterium coli commune. Letzteres war allgemein das widerstandsfähigste.

Die Resultate waren folgende:

Durch Rubinglas filtriertes Licht übte keine Wirkung aus. Die Wirkung des Tageslichtes wurde durch Zusatz von Eosin und Erythrosin soweit verstärkt, daſs gänzliche Hemmung des Wachstums schon nach zwei Stunden Belichtung eintreten konnte, während ohne Farbstoff 4-6 Stunden belichtet werden muſste.

Schon ein Zusatz von diesen Farbstoffen im Verhältnis von 1:5000 bis 10 000 genügten, während Fluoreszeïn weniger wirksam war. Wurde anstatt der Hemmung die tötende Wirkung des Lichtes untersucht, die sich nach Übertragung auf frischen Nährboden zeigte, so muſste länger belichtet werden, sonst aber waren die Ergebnisse dieselben. Elektrisches Bogenlicht genügte noch, Gasglühlicht aber nicht mehr, eine Schädigung hervorzurufen. Andere Farbstoffe als die drei erstgenannten hatten keine oder die entgegengesetzte Wirkung. Wurde die Belichtung des Nährbodens vor der Impfung vorgenommen, so zeigte sich nachträglich auch eine Hemmung, die aber durch die Farbstoffe nicht verstärkt wurde. Wurden

gefärbte und ungefärbte Kulturen in einem durch Eosin, resp. Erythrosin filtrierten Lichte exponiert, so zeigte sich dieses weniger wirksam als das weiſse Licht; wurde das Licht durch Rubinglas filtriert, so wurden die durchgelassenen roten und gelben Strahlen in ihrer Wirkung nicht verstärkt. Über die Vorgänge, die eine solche Schädigung durch Licht bei Gegenwart der Farbstoffe bedingen, läſst sich abschlieſsendes noch nicht sagen. *E. Pringsheim.*

Tappeiner (434) wirft Mettler vor, er habe insofern historisch nicht richtig dargestellt, als er des Verf. Auslassungen über die Wirkung fluoreszierender Stoffe bei der Schädigung von Organismen durch Licht nicht erwähnt habe, welche die ersten gewesen und alle wesentlichen Gedanken enthalten hätten. Seine früheren Arbeiten seien überhaupt nicht genug berücksichtigt, nur dadurch wären manche Unrichtigkeiten erklärlich, wie die, daſs Erythrosin sich von Eosin durch den Mangel der Fluorescenz unterscheide. Daſs die Wirkung fluoreszierender Stoffe mit der sensibilisierenden bei der photographischen Platte identisch sei, sei nicht erwiesen. Im Gegenteil gehörte zur Schädigung in Gegenwart von Eosin O_2, ohne Eosin aber wahrscheinlich nicht. Von Sensibilisation aber könne man nur sprechen, wenn ein an sich durch das Licht bewirkter Vorgang durch Anwesenheit eines Farbstoffes verstärkt würde. Durch das verschiedene Verhalten zum Sauerstoff sei aber erwiesen, daſs es sich um zwei verschiedene Vorgänge handle.

Zum Schluſs wird ein Versuch beschrieben, der zeigt, daſs auch bei der durch Zusatz fluoreszierender Farbstoffe verstärkten Schädigung von Enzymen durch das Licht Sauerstoff zugegen sein muſs. Eine Invertin-Lösung mit Eosin wurde am Lichte nur bei Sauerstoffzutritt in ihrer Wirksamkeit geschädigt, nicht aber in Wasserstoffatmosphäre.

E. Pringsheim.

Huber (296) vervollständigt die Arbeit von Mettler[1]) über die bakterizide Wirkung des Lichts bei Gegenwart von sensibilisierenden Stoffen; er benutzte hierzu ausschlieſslich Eosin und Erythrosin in Lösungen von 1:1000. Die ersten Versuche zeigen die schon wiederholt gemachte Beobachtung, daſs Bakterien (B. diphteriae, Streptococcus pyogenes) bei direkter Belichtung sehr viel schneller abstarben, wenn bestimmte photodynamische Substanzen in der Lösung enthalten sind. Werden die Kulturen im Rubinglaskasten belichtet, so ist der Einfluſs der Belichtung sehr gering. Kulturen in offenen Schalen gehen schneller zugrunde als in zugedeckten, da der Glasdeckel einen Teil der wirksamsten Strahlen absorbiert. Bei Luftabschluſs ist die baktericide Wirkung des Lichts gering oder nicht vorhanden. Auch die Pathogenität der Organismen wird

---

[1]) Siehe Referat No. 344, p. 113.

durch die Belichtung beeinträchtigt, besonders stark bei Gegenwart der fluoreszierenden Stoffe.

Diphterie- und Tetanustoxin und Antitoxin werden, wie schon verschiedentlich bewiesen, durch das Licht bei Gegenwart von Sensibilatoren stärker geschädigt als bei einfacher Belichtung, auch die hämolytische Kraft des Tetanustoxins leidet darunter.

Zum Schlufs wird noch die Wirkung auf Lab untersucht; dies wird natürlich ebenfalls im gleichen Sinne beeinflufst wie alle andern erwähnten Stoffe; aber auch die mit Eosin versetzte, belichtete Milch wird durch normales Lab langsamer koaguliert als nicht belichtete. Der Sensibilisator wirkt nur bei direkter Belichtung in Gegenwart des Enzyms. Der für sich allein belichtete und dann dem Enzym zugesetzte Stoff wirkt nicht anders als der unbelichtete. Die Abschwächung des Labs ist nicht vorübergehend, sondern dauernd. Bei Luftabschlufs ist die Schädigung geringer. *Rahn.*

Dorn, Baumann und **Valentiner** (243) prüften die Einwirkung der Radiumemanation, die sie aus Radiumchloridlösungen durch Luftdurchleitung erhielten, auf pathogene Mikroorganismen. Eine Typhusoberflächenkultur auf schrägem Agar wurde teils stark gehemmt, teils vollkommen getötet. Durch flüssige Gelatine mit Typhusbakterien wurde einige Mal ein mit Radiumemanation beladener Luftstrom durchgeleitet, dann wurde das Röhrchen aus der Gelatine herausgezogen, und nach dem Erstarren erfolgte neue Durchleitung; diese Kulturen entwickelten sich fast wie die Kontrollversuche, nur in der obersten Schicht war das Wachstum kaum merkbar. Dies erklärt sich durch die schlechte Löslichkeit der Emanation in Wasser, die sich zu der in Luft verhält wie 0,3:1.

Eine Bouillonkultur, durch welche mehrere Tage hindurch täglich 10 Minuten lang Emanation durchgeblasen wurde, enthielt in einem Falle den zehnten, in einem andern den dritten Teil der Bakterienzahl der Vergleichsprobe, nach 10 Tagen war schon ein starker Rückgang zu verzeichnen.

Versuche mit Mäusetyphus, Choleravibrionen und Diphteriebacillen gaben ähnliche Resultate. *Rahn.*

Rücker und **Pickée** (403) empfehlen zur Konservierung von Nahrungs- und Genufsmitteln einen, zu trockner, sehr haltbarer elastischer Haut erstarrenden Aufgufs eines Gemenges von Leinöl, Kolophonium und Schellack, nach Gutdünken mit Zusatz von Wachs oder Glycerin. (Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genufsm.) *Leichmann.*

Mach und **Pauli** (337) erzielen die Konservierung von Eiern dadurch, dafs sie dieselben, nach gründlicher Reinigung mittelst HCl, im Vakuum bei 40-50 ° mit einer flüssigen Paraffin- oder Wachshülle versehen, welche bei der alsbald erfolgenden Wiederherstellung des Luft-

drucks zum Teil in die Poren der Schale eindringt. (Zeitschr. f. Unters. der Nahrungs- u. Genufsm.) *Leichmann.*

Nach **Baier, Bongert** nnd **Stetefeld** (186) eignen sich zur Luftreinigung in Kühlhäusern am besten solche Anlagen mit „Soleberieselung". Ein grofser Teil der aufgenommenen Keime setzt sich allmählich zu Boden und kann beseitigt werden. Das Absterben vegetativer Keime erfolgt jedoch in einer 20proz. Salzlösung erst nach Verlauf mehrerer Wochen, während Sporen sich in ihr jahrelang halten. Um bei Anwendung eines Salzwasseregens ein Versprühen keimbeladener Tröpfchen zu verhüten, genügt der Einbau einer dichten Hecke von Birkenreis in den Druckkanal. „Röhrenluftkühler" sind auf Grund der bakterlologischen Prüfung nicht empfehlenswert. (Milchwirtsch. Centralbl.) *Leichmann.*

v. Niessen (359) gibt in einer vorläufigen Mitteilung zwei einfache Verfahren zur mechanischen Zimmerluftreinigung an. Das erste besteht darin, Wasserdampf zu entwickeln, einen Zimmerregen hervorzurufen. Der Dampf mit seinen Milliarden kleinster Wassertropfen steigt in die Höhe, verteilt sich im Raum, schlägt sich nieder und reinigt so die Luft. Besonders zweckmäfsig ist das bekannte Verfahren, in ein Gefäfs heifsen Wassers einen erhitzten Ziegelstein zu legen. Es entsteht so eine lang anhaltende Dampfentwicklung, die hinreicht, mehrere Räume hintereinander, je nach Kubikraum, mechanisch zu reinigen. Diese Art Zimmerregen hat sogar desinfizierende Eigenschaft, wie durch bakteriologische Kontrollversuche gezeigt werden kann.

Das zweite Verfahren, die Zimmerluft zu reinigen, ist das mit Luft, und zwar mit dem Verdunstungsrauch der flüssigen Luft. Eine mit flüssiger Luft gefüllte Schale in der Nähe der Decke angebracht, läfst ihre Rauchwolken so lange zu Boden sinken, als flüssige Luft verdunstet und auf diese Weise vollzieht sich eine stete mechanische Luftfegung durch die flüssige Luft selbst, die wieder zur Luft wird. Da flüssige Luft - 190° C. hat, käme als weiterer unschätzbarer Faktor die Kühlung im Sommer hinzu. *Röhling.*

Sarwey (407) wendet sich gegen das so oft mit Recht angegriffene Händedesinfektionsverfahren des bekannten Marburger Gynaekologen Ahlfeld mit Heifswasser und Alkohol und gegen die sogen. Gummihandschuhmethode dieses Gelehrten, welche darauf beruht, dafs die Hand einige Zeit in einen mit steriler Bouillon gefüllten keimfreien Gummihandschuh gehalten wird, worauf Hand und benutzte Bouillon auf Bakteriengehalt untersucht werden. Ahlfeld, welcher mit dieser Methode 53,3% der mit Heifswasseralkohol vorher desinfizierten Hände von Hebammenschülerinnen keimfrei fand, hält sich trotz mehrfacher Angriffe seitens verschiedener Bakteriologen nach wie vor für berechtigt, dem von ihm verteidigten Verfahren die Fähigkeit einer sicheren Sterilisation der Hand

gegenüber den beim Puerperalfieber in Frage kommenden Mikroorganismen zuzuschreiben und bezeichnet immer wieder hartnäckig alle gegenteiligen Behauptungen als hinfällig. — Verf. hat zu seinen Versuchen in der Händedesinfektion wohl bewanderte Ärzte herangezogen. Die Untersuchung ergab:

1. Nach strengster Befolgung der von Ahlfeld angewandten Versuchstechnik und nach früheren Versuchen geht abermals unzweideutig hervor, dafs die Hände durch Heifswasseralkoholdesinfektion nicht keimfrei gemacht werden können. — 2. Ahlfelds entgegengesetzt lautende Ergebnisse beruhen auf verschiedenen Fehlern der von ihm geübten Versuchstechnik; diese Fehler sind es, welche trotz vorhandenen Keimgehalts der so desinfizierten Hände ein Sterilbleiben seiner Bouillonröhrchen bewirkt und infolgedessen eine Sterilität der Hände vorgetäuscht haben. — 3. Diese Fehlerquellen sind im wesentlichen zurückzuführen auf die zu kleine Zahl von Einzelprüfungen, welche gleichzeitig von derselben Versuchshand abgenommen werden, ferner auf die ausschliefsliche Verwendung der Bouillon als Nährboden, endlich auf die Keimentnahme. Die Ausschaltung dieser Fehlerquellen, welche durch gewisse Änderungen in der Versuchsanordnung erreicht werden kann, hat das Auftreten von Handkeimen im Nährboden und damit das unter 1. festgelegte Versuchsresultat zur unmittelbaren Folge.

Sarwey fand, dafs von allen Versuchshänden nicht eine einzige durch die vorhergegangene Desinfektion steril geworden ist, in allen 34 Versuchen war ohne Ausnahme ein im ganzen wohl stark verminderter, aber doch noch mehr oder weniger erheblicher restierender Keimgehalt zu konstatieren. *Sames.*

Chemische Sterilisation

Bei ihren quantitativen Desinfektionsversuchen fanden **Almquist** und **Troili-Petersson** (182), dafs die Wirkung des $HgCl_2$ in Verdünnungen schneller abnimmt, als die Dosis. So wurden durch 0,0006 mg $HgCl_2$ fast eine Millarde Typhusbacillen, durch 0,0004 mg $HgCl_2$ dagegen noch nicht $^1/_4$ Milliarde abgetötet. Verff. sind der Ansicht, dafs die von einer $HgCl_2$-Menge getötete absolute Individuenzahl konstant bleiben kann, obgleich gröfsere oder kleinere Bakterienmengen innerhalb gewisser Grenzen darin aufgeschwemmt werden. Gröfsere Bakterienmengen entnehmen der $HgCl_2$-Lösung mehr $HgCl_2$ als kleinere Mengen. Die Typhusbacillen, welche in der $HgCl_2$-Lösung suspendiert waren, nahmen mehr $HgCl_2$ auf, als zu ihrer Abtötung nötig war. Der Überschufs kann an neu hineingebrachte Typhusbacillen abgegeben werden. [Diese Beobachtungen und Schlüsse decken sich nicht völlig mit der von Bokorny ausgesprochenen Ansicht. S. Chemikerzeitung 29, 687 und 1201.[1] D. Ref.] *Kröber.*

[1]) Dieser Bericht p. 124 u. 125.

Bode (203) macht allgemein gehaltene Ausführungen über die Desinfektionswirkung und Desinfektionsmittel. Mit der Einführung der Reinzucht in den Brauereibetrieb wurde auch das Auge für die fremden, schädigenden Mikroorganismen geschärft. An die im Brauereibetrieb zu verwendenden Desinfektionsmittel müssen ganz bestimmte Anforderungen gestellt werden, und es ist infolgedessen die Zahl der verwendbaren eine sehr kleine. Bei einer Betrachtung der Giftwirkung der Desinfektionsmittel mufs in erster Linie das Augenmerk auf die physiologischen und biologischen Eigenschaften des zu vernichtenden Individuums gerichtet werden. Zu einer Giftwirkung genügt nicht der Kontakt des Giftes mit dem Protoplasma, sondern dieses mufs mit dem Gift in Wechselwirkung treten. Die Erscheinungen führen auf die Bedeutung der Ionen beim Zustandekommen einer chemischen Desinfektion. Jeder Desinfektion soll der grofse Giftwert, d. h. die Konzentration, die ausreicht, auch Dauersporen zu vernichten, zugrunde gelegt werden. Alle mehr zufälligen Differenzen in dem Wirkungswert treten zurück gegegenüber den Verschiedenheiten, die in den auf den Markt gelangenden Desinfektionsmitteln selbst liegen, in ihrem so aufserordentlich verschiedenen Wirkungswert. Verf. spricht schliefslich einer Garantieleistung der Fabriken für den Gehalt der Desinfektionsmittel an wirksamer Substanz das Wort. *Will.*

Rahn (388) impfte Milch, die $^1/_2$ Stunde auf 55-60° oder auf 100° erhitzt war und an und für sich binnen 32 Stunden bei Zimmerwärme keine Säurezunahme aufwies, ferner s t e r i l e Molke und Bouillon mit je $1^0/_0$ S oder F. S gewann er dadurch, dafs er mit spontan gesäuerter Milch eine sterile Milchportion, mit dieser, nachdem sie geronnen, neue sterile Milch infizierte und letzteres noch 2mal wiederholte. S enthielt dann Doppelstäbchen von der Form des Bact. lactis acidi Leichmann und ein kettenbildendes Bakterium, kein Oidium, und äufserst spärliche Fäulnisbacillen. F, in Fäulnis geratene Bouillon, zeigte grofse Stäbchen vom Typus Proteus, Subtilis, Mesentericus nebst wenigen Fluorescens und grofsen, paarweise erscheinenden Kurzstäbchen, eben wie S etwa 100 bis 500 Millionen Keime in je 1 ccm. Die geimpften Flüssigkeiten wurden in sterilen Röhrchen unter Watteverschlufs, mit folgenden Giftmengen vermischt, bei 28° gehalten. Die Tabelle gibt die Tage, nach deren Verlauf Gerinnung oder Trübung eintrat. „∞ = mehr als 9 Tage.“

Veranlafst wurde diese Arbeit durch Mitteilungen von Bokorny[1]; in welchen auf Grund unzulänglicher Versuche den Milchsäurebakterien vor vielen anderen Bakterien und Schimmelpilzen eine Widerstandsfähigkeit gegen Antiseptika zugeschrieben wird, was sich nach obigem nicht bestätigte. Dafs manche Fäulnisbakterien sich in zuckerhaltigen Nährlösungen als Säurebildner auszeichnen, ist auch sonst bekannt.

[1]) Kochs Jahresbericht Bd. 15, 1904, p. 328, Nr. 658.

Giftzusatz ‰			Menthol 0,08–0,12	Na-Benzoat		Phenol[1]		Formaldehyd		Kupfervitriol		Sublimat	
				2	5	2	3	0,04 -0,06	0,08- 0,1-0,12	0,4 -0,6	0,8-1 -1,2	0,04	0,12
Milch	(60°)	S	1,5	2	4	1	∞	2,5-6	4,5 -∞ - ∞	1,5-5	**- ? - ?	3	6,5
		F	2	3	6,5	4	8	2,5-4	4,5 - 5 - 5	3 -**	? - ? - ?	3,5	4,5
	(100°)	S	1	1	2	1,5	7	2,5-3,5	∞ - ∞ - ∞	1 -**	? - ? - ?	3	6
		F	2	4	6,5	2,5	4	2,5-3	4 - 5 - ∞	2 -3	**- ? - ?	2,5	4
Molke	sauer	S	} 1	1,5	∞	5,5	∞	3,5-4,5*	∞ - ∞ - ?	1 -1,5	} 2,5-2,5- ?	∞	} ∞
		F		1,5	4,5	3	∞	2 -4,5	4* -5* - ?	1,5		1	
	neutral	S		1	1	1,5	4	7 - ∞	∞ - ∞ - ?	} 1	} 1 -1,5- ?	∞	
		F		1	1	1,5	4	1,5-5,5	6,5 -5* - ?			1	
Bouillon	†Milchzucker	S	} ?	} ?	} ?	1	1,5	} 1 -2,5	4* -8* -8*	} 1	1 - 1 - ∞	1,5	∞
		F				1	1,5		4* -8* -8*		1 - 1 -1,5	1	2,5
	ohne Zusatz	S	} 1	} 1	} 1	1	3,5	1,5†-∞	∞ - ∞ - ?		1† - ∞ - ?	∞	∞
		F				1	3,5	1† -3	3,5 -5* - ?		1,5-2,5- ?	1,5	9

Leichmann.

Bokorny (210) untersucht die Wirkung stark verdünnter Lösungen verschiedener Stoffe auf lebende Zellen. Er kommt dabei zu sehr mannigfaltigen Resultaten, die sich folgendermafsen ordnen lassen:

1. Die Salze der Schwermetalle werden durch Verbindung mit dem Plasma gespeichert. Die enorme Giftwirkung, vor allem von Hg- und Cu-Salzen äufsert sich nur, wenn eine genügend grofse Menge der Lösung oder eine kleine des lebenden Materials angewandt wird. Dabei zeigt sich manchmal an der Grenze der Schädlichkeit eine spezifische Wirkung, wie z. B. bei Spirogyra durch Sublimatlösung von 1:10-100 Millionen eine Störung vor allem der Assimilation eintritt.

2. Die Giftwirkung von Eisenvitriol, Hydrochinon und Pyrogallol beruht nicht auf deren reduzierenden Eigenschaften, was durch Versuche mit Hefe, die anaërob zu leben vermag, bewiesen wurde (?)

3. Koffeïn und andere Alkaloïde sowie verschiedene Alkalien scheinen insofern eine eigenartige Reizwirkung auszuüben, als sie Zusammenballungen in der Zelle und Vergröfserung der Vakuolen, sowie stärkere Lichtbrechung des Plasmas hervorrufen. Dieses scheint durch sie veranlafst zu werden einen Teil des Wassers abzugeben. Der Vorgang erinnert

---

[1]) Bei 4‰ Phenol durchweg ∞, allein bei F in Milch (100°) 7 Tage.
* Eintreten von Schimmel- oder Hefevegetation. ** Diese Milchproben wurden stark sauer und, ohne zu gerinnen, fadenziehend, infolge Entwicklung eines grofsen, lebhaft beweglichen Bacillus. Dieses und die auffallenden Unterschiede, bei Milch (60° und 100°) bestätigten sich bei Wiederholung der Versuche. † In der mit S geimpften Lösung herrschten die Formen F, in der mit F geimpften umgekehrt die Formen S, während sonst überall die vorzugsweise eingeimpften das Feld behaupteten. Bei S erlangte in der Regel die kettenbildende ein wenig das Übergewicht, bei F kam Bac. fluorescens lediglich in den mit schwächster Giftdosis versehenen Proben zum Vorschein.

an den von Darwin an Drosera-Tentakeln beobachteten und wird mit diesem ausführlich verglichen.

Anm. Bokornys schöne Beobachtungen würden an Vergleichbarkeit und Wert gewinnen durch Anwendung aequimolekularer Lösungen und Berücksichtigung der Ionenwirkungen. *E. Pringsheim.*

Bokorny (208) erweitert seine oben besprochenen Untersuchungen auf die Anilinfarben, die ebenso wie die Salze der Schwermetalle gespeichert werden und findet sie hervorragend giftig. Ihre Ansammlung kann durch die Färbung leicht kontrolliert werden, und es ergibt sich, daſs die Zellen bei einem bestimmten Grade der Färbung absterben, woraus hervorgeht, daſs diese unmittelbar mit der Giftwirkung zusammenhängt. Auch andere Substanzen, die sich mit Eiweiſsstoffen verbinden, wurden untersucht, so verschiedene Gerbstoffe, die sich als nicht ganz so giftig erwiesen.

In eine andere Klasse gehören die Säuren, von denen H_2SO_4, HCl und Weinsäure zur Anwendung kamen, sowie die Mineralbasen, von denen $Ca(OH)_2$ und KOH und die basischen Salze, von denen Na_2CO_3 und Na_2HPO_4 untersucht wurden. Letztere erwiesen sich als wenig schädlich. Leider geht aus den Angaben die Konzentration der ($H^{\cdot}$), resp. (OH')-Ionen nicht hervor, so daſs die Resultate kaum vergleichbar sind. (Siehe Anm. zum vorhergehenden Referat).

Von Alkaloïden wurden noch einmal Coffeïn, dann Chinin, Nikotin, Morphin in ihren Salzen geprüft. Alle zeigten sich nicht übermäſsig giftig gegen Mikroorganismen. Ebensowenig Cyanwasserstoffsäure und Cyankalium. Erst bei etwa 0,1 % wirken diese tödlich.

Sogar Formaldehyd zeigte sich weniger giftig als Cu- und Hg-Salze, immerhin aber stark wirksam, ebenso andere Aldehyde. Interessant ist es, daſs sie trotz ihrer Schädlichkeit bei sehr groſser Verdünnung als C-Quelle für Schimmelpilze ausnutzbar sind, Formaldehyd bis zur Konzentration von 1:5000, Aethylaldehyd bis 1:1000.[1]

Sehr giftig zeigten sich wieder Hydroxylamin und Phenylhydrazin vielleicht wegen ihrer Reaktion mit den Aldehydgruppen des aktiven Eiweises. Ferner werden noch einmal die Salze der Schwermetalle auf ihre Giftwirkung geprüft, die fast allgemein sehr groſs ist, nur Mangan zeigte in starker Verdünnung einen wachstumfördernden Einfluſs.

Die Halogene sind stark giftig durch Oxydation, ebenso Wasserstoffsuperoxyd und Kaliumpermanganat, das zu den stärksten Giften gehört, weniger Kaliumchlorat.

Schlieſslich werden die Beobachtungen tabellarisch zusammengestellt und vergleichend besprochen. *E. Pringsheim.*

[1]) Das könnte von Bedeutung werden zur Stütze der Baeyerschen Hypothese der Zuckerbildung. Vergl. Jost, Vorles. über Pflanzenphysiol, p. 139.

Bokorny (209) berichtet über Speicherung gewisser Schwermetallsalze in den Zellen. Nach 12stündigem Liegen in einer $AgNO_3$-Lösung 1:1000 zeigte die Alga Spirogyra bei Behandlung mit HCl und H_2S intensive Schwärzung des Zellplasmas und des Zellkernes. Das Plasma war nicht gleichmäfsig geschwärzt; es wechselten grofse schwarze Plasmateile und schwarze Körnchen mit durchsichtig bräunlich gefärbten Partien ab. — Viele Zellfäden waren von einer schwarzen Scheide umgeben, welche wahrscheinlich durch die Einwirkung des $AgNO_3$ auf die häufig auftretende Schleimhülle gebildet war. — In 1proz. $AgNO_3$-Lösung stirbt Spyrogyra ab. — Hefe vermag noch aus 0,0001proz. $AgNO_3$-Lösung das Ag aufzuspeichern, wodurch ihre Lebensfähigkeit sehr stark beeinflufst, aber nicht ganz in 2 Tagen aufgehoben wird. 20 g Prefshefe mit 30 % Trockensubstanz, in 200 ccm 1proz. $AgNO_3$-Lösung gelegt, speichert schon in 1 Minute Ag auf und büfst Gär- und Wachstumsvermögen völlig ein. Dasselbe erfolgt in 0,1proz. $AgNO_3$-Lösung (200 ccm) schon nach 2 Minuten, in 0,01proz. Lösung von $AgNO_3$ (2000 ccm) nach 3 Minuten. — Spirogyren und Cladophoren ergeben noch in Lösungen von 1:100 Millionen Ag-Reaktion, viele andere lebende Algen noch aus solchen von 1:10 Millionen. — 20 g Prefshefe vermögen zwischen 0,2 bis 2 g $AgNO_3$ zu binden. —

In ebensolcher Verdünnung wie die Ag-Lösungen werden von vielen Zellen auch Cu- und Hg-Salze aufgenommen, die in 1proz. Lösung augenblicklich, in 0,01proz. Lösung erst nach 10 Minuten tödlich wirken. 10 g feucht gewogene Algen wurden von 50 ccm 0,001proz. Lösung vergiftet, von 50 ccm 0,0001proz. Lösung aber nicht mehr. Es kann also das Protoplasmaeiweifs schon durch weniger als 1 % seines Trockengewichts von Cu- und Hg-Salzen getötet werden. Mit dem ungeheuren Aufspeicherungsvermögen der Zellen für Cu-Salze hängt vermutlich die oft beobachtete Giftwirkung des destillierten Wassers zusammen, dessen aus den kupfernen Destillierblasen herrührender Cu-Gehalt in den Zellen aufgespeichert wird.

Kröber.

Flügge (262) weist darauf hin, dafs der Desinfektion von den Vertretern der Hygiene oftmals nur geringe Aufmerksamkeit gewidmet wird, was schon dadurch bewiesen werde, dafs vielfach ganz ungenügende Desinfektionsvorschriften bestehen, dafs Mittel als bakterientötend empfohlen werden, die es nicht sind, und dafs der Beseitigung der Infektionsstoffe oft nicht die nötige Sorgfalt gewidmet wird. Verf. bespricht dann eine Reihe von Verfahren und Desinfizientien (Kaliseife, 3proz. Seifenlösung, heifses Wasser, heifse Sodalösung, Kresol- und Sublimatlösung, Abreiben mit Brot, Lüftung und Besonnung), die Zeit richtiger Anwendung derselben, Verbesserungen in der Herstellungs- und Anwendungsweise der Desinfektionsmittel (Kresol, Karbolsäure, Chlorkalk, Kalk, Formaldehyd,

Dampfapparate, Siedehitze, Verbrennen, Sublimat) und stellt zum Schlufs eine den heutigen Anforderungen entsprechende, ausführliche Instruktion für die Ausführung der Desinfektion auf. *Kröber.*

Aus den Versuchen **Jakowleffs** (303) geht folgendes hervor: Die minimale zur Abtötung erforderliche Zeitdauer für freie sowohl als auch mit Leinwand bedeckte Objekte ist wesentlich verschieden in der Abhängigkeit von der Reihenfolge, in welcher die Verdunstung der Gase und des Wasserdampfs erfolgt: verdunstet zuerst das Gas und dann das Wasser, ebenso bei gleichzeitiger Verdunstung beider, so ist das Zeitminimum doppelt so kurz als bei umgekehrter Reihenfolge. Im letzteren Falle hat die Durchmischung der Luft nach Verdunstung des Wassers den Desinfektionseffekt beschleunigt.

Die Desinfektionskraft des Formaldehyds gegenüber unbedeckten und mit einer Baumwollstoffschicht bedeckten Objekten tritt in beiden Fällen gleichzeitig und vollkommen gleichartig hervor, d. h. das Formaldehyd durchdringt eine Schicht dichten Baumwollstoffes, unabhängig von der Reihenfolge der Verdunstung des Gases und Wassers, vollkommen frei und so schnell, als ob gar kein Hindernis vorhanden wäre. Bei doppelter Leinwandschicht kommt die Desinfektionswirkung des Formaldehyds etwas langsamer zur Geltung, als bei einfacher Schicht. *Röhling.*

Serpowsky (419) hat die Schüdersche Methode zur Untersuchung der desinfizierenden Kraft des Broms auf Trinkwasser folgendermafsen abgeändert:

Die Lösung, die zum Neutralisieren des Broms dient, wie auch eine konzentrierte Peptonlösung, wurden nicht in den Kolben, in welchem sich das zu desinfizierende Wasser mit dem Bromzusatz befand, gebracht, sondern vermittelst eines sterilen Glassyphons wurde das mit Brom versetzte Wasser in einen anderen Kolben, in welchem sich die Neutralisierungsflüssigkeit befand, geleitet. Darauf wurde auch die konzentrierte Peptonlösung hinzugefügt und die Mischung kam in den Thermostaten. Nach 24 Stunden wurde das zu untersuchende Wasser auf das Vorhandensein von Typhusbacillen vermittelst Plattenausgusses auf Agar, Michzuckeragar, Lackmoidagar, wie auch nach der biologischen Methode von Windelband-Schepilewsky geprüft. Zur Untersuchung wurde Leitungswasser in einem Quantum von 250 ccm auf jeden Kolben benutzt und zur Desinfektion 0,07 g Brom auf 1 l Wasser verwandt. Die Einwirkungsdauer des Broms betrug 15 Minuten.

Bei sämtlichen 32 Versuchen, die Verf. mit Brom anstellte, gelang es ihm, das Wasser vollkommen zu desinfizieren. *Röhling.*

Labbé (327) empfiehlt die Sterilisierung der Luft durch Ozon. Er führt einen Versuch an, bei dem er Petri-Schalen 40 Minuten der Luft aussetzte, dann in demselben Raume mit 50% Feuchtigkeit 10 mg Ozon

pro cbm entwickelte und wiederum PETRI-Schalen 40 Minuten exponierte. Die ersten Schalen zeigten viele kräftige Kolonien, die letzten nur wenige kümmerliche.

Der Apparat soll einfach zu bedienen sein und nur unbedeutende Elektrizitätsmengen verbrauchen. *Rahn.*

Fischer (261) besitzt ein patentiertes Verfahren, wonach Flüssigkeiten, welche mit Ozon behandelt werden sollen, im Sterilisationsturm im wiederholten Kreislauf mehrfach mit dem Ozongasgemisch in Berührung kommen, wobei gleichzeitig eine Ansammlung schädlicher Gase im Ozonapparat vermieden werden soll. (Nach Chem. Centralbl. Bd. 1, p. 912.) *Kröber.*

Sigmund (420) stellte Versuche über die Wirkung des Ozons in physiologischer Hinsicht an. Verf. liefs Ozon auf Enzyme (Diastase, Emulsion, Pepsin, Invertin, Ptyalin, Pankreatin, Labenzym), sowie auf Gärungsorganismen (Hefe, Essigbakterien), ferner auf niedere und höhere Pflanzen (keimende Samen, Blätter, Blüten) und Tiere (Mäuse, Frösche, Fische, Insekten) einwirken. Es ergab sich aus den Versuchen, dafs durch Ozoneinwirkung alle Enzyme gehemmt wurden; Diastase, Pepsin, Invertin, Ptyalin wurden scheinbar nicht so stark beeinflufst als Pankreatin. Beim Labenzym machte Verf. die Beobachtung, dafs das ozonisierte und anfänglich stark geschwächte Enzym nach einiger Zeit wieder kräftiger wirkte. Verf. weist darauf hin, dafs hier vielleicht durch das Ozon aus dem im Präparat eventuell noch enthaltenen Labzymogen Lab entstanden sei. — Bei Alkohol- und Essigsäuregärungen wurde mittelst Durchleitens ozonisierter Luft das Gärvermögen stark geschwächt. Die Gröfse der Schädigung erwies sich auch hier, wie bei den Enzymen, sehr abhängig von der Intensität der Ozonisation. Milchsäuregärung wurde ebenfalls durch Ozon verlangsamt. Versuche mit B. mycoides, Rhizobium radicicola, Phoma Betae, Penicillium glaucum ergaben beträchtliche Wachstumsschädigungen durch Ozoneinwirkung. Schädigung durch Ozon fand auch statt bei keimenden Samen und Blättern. In lebenden Pflanzenteilen (Samen, Knollen, Zwiebeln, Keimpflanzen, Blättern, Hefezellen) konnte Verf. kein Ozon nachweisen. Bei Tieren, höheren wie niederen, wird durch Ozon eine schlafähnliche Wirkung hervorgerufen; Warmblütler werden stärker beeinflufst als Kaltblütler. *Kröber.*

de la Coux (235). Die auf seinem Oxydationsvermögen beruhende Wirkung des Ozons als Antiseptikum, schon seit SCHÖNLEIN bekannt, wurde erst einwandsfrei bewiesen durch die mit den Hilfsmitteln der modernen Bakteriologie ausgeführten Untersuchungen von CHAPUIS. Vor Sterilisation der Luft mit Ozon sollte diese vorher abgekühlt und mit Wasserdampf gesättigt werden; Wasser mufs vorher von den mechanischen Verunreinigungen durch Filtration befreit werden, ehe man die Ozon-

sterilisierung vornimmt. Eine ganze Reihe von Apparaten ist zur Sterilisation mit Ozon vorgeschlagen, die Keimtötung gelingt bei Innehaltung besonderer Vorsichtsmaſsregeln. *Same.*

Bonjeau (211) lieſs verschiedene Mengen käuflicher Wasserstoffsuperoxydlösung und Calciumperoxyd auf gleiche Mengen Seinewasser einwirken, um die bakterizide Wirkung dieser Desinfektionsmittel festzustellen. Verf. brauchte 0,291 g Wasserstoffsuperoxyd (pro Liter käuflicher Lösung), um 1 Liter Seinewasser in 6 Stunden zu sterilisieren, dagegen unter sonst gleichen Bedingungen nur 0,060 g Wasserstoffsuperoxyd, wenn dasselbe im statu nascendi aus Calciumperoxyd angewandt wurde, um schon nach 4stündiger Einwirkung die Sterilisation beendet zu haben. Der bakterizide Einfluſs des aus dem Calciumperoxyds entstehenden Kalkhydrates konnte bei diesen Versuchen vollständig vernachlässigt werden, da infolge des hohen Gehalts an CO_2 im Seinewasser, das Kalkhydrat sofort in völlig indifferentes $Ca\ CO_3$ übergeführt wurde. Aus den Versuchen geht also hervor, daſs es in erster Linie das Wasserstoffsuperoxyd im statu nascendi ist, welches aus dem Calciumperoxyd sich entwickelt und diesem seine bakterizide Wirkung verleiht. *Kröber.*

Bokorny (206) rollt noch einmal die alte Streitfrage auf, ob destilliertes Wasser deshalb giftige Eigenschaften zeige, weil es Spuren von Kupfersalzen enthalte. Hinsichtlich der groſsen Empfindlichkeit gewisser Organismen, wie Algen, gegen die minimalsten Kupfermengen liegen Beobachtungen von Loew und Bokorny, sowie von Nägeli vor. Verf. konstatierte bei seinen neueren Untersuchungen mit Algen (Spirogyra, Cladophora u. a.), daſs deren Fäden nach 24 Stunden deutliche Störungen zeigten, wenn sie mit Kupferverbindungen in Berührung kamen, welche nur 1 Kupfervitriol auf 100 bis 1000 Millionen Wasser enthielten. Wahrscheinlich findet nach und nach durch das Plasma-Eiweiſs eine Aufspeicherung des Giftstoffes statt, der sich mit dem Eiweiſs chemisch verbindet. Ähnlich wie Cu- wirken auch Hg- und Ag-Salze. Pb- und Fe-Salze scheinen in groſsen Verdünnungen nicht derart verbindungsfähig zu sein. Daſs Zellen aus so verdünnten Lösungen bestimmte Stoffe aufspeichern können, wird auch durch die Aufnahme von Farbstoffen aus Nährlösungen, etc. bewiesen. Lemna minor speichert Methylenblau noch aus Lösungen von 1 : 100 Millionen deutlich auf. Der Einwand, daſs destilliertes Wasser den lebenden Zellen doch eher Salze entzieht, ist nach dem Verf. nicht stichhaltig. Das umgekehrte ist der Fall; die lebende Zelle entzieht dem umgebenden Wasser die Salze bis zur Erschöpfung. Die geringen, von der Destillation aus Kupfergefäſsen herrührenden Kupfersalzmengen sind daher ausschlieſslich für die beobachtete Giftwirkung des destillierten Wassers verantwortlich zu machen, die sich um so stärker zeigen wird, je länger dieses Wasser benutzt wurde und je

kleiner die Anzahl der lebenden Zellen war, welche den Giftstoff aufnahmen. *Kröber.*

Anknüpfend an die früheren Mitteilungen (s. vorsteh. Ref.) berichtet **Bokorny** (205), dafs sich aus seinen weiteren Untersuchungen das völlig gleiche Verhalten der drei Metalle der Kupfergruppe, Kupfer, Quecksilber und Silber, gegen lebende Zellen niederer Pflanzen ergeben habe. Nur diese drei Metalle vermögen noch bei so enormen Verdünnungen schädlich zu wirken. Die übrigen Schwermetalle scheinen bei diesen Verdünnungen nicht mehr mit dem Algenplasma zu reagieren. — Bleisalze in Verdünnungen von 1 : 100 000, Eisenvitriol in solchen von 1 : 10 000, Eisenchlorid von 1 : 10 000 üben nur noch eine schwache Wirkung aus. — Spirogyren und Cladophoren starben nach drei Tagen in Silberlösungen 1 : 1 000 000 vollständig ab. Selbst Verdünnungen von Silbernitratlösungen 1 : 10 Millionen und 1 : 100 Millionen wirkten innerhalb drei Tage völlig abtötend. Das Silber war in den Zellen nachzuweisen. Spirogyra wird durch Sublimatlösungen 1 : 100 sofort abgetötet, durch solche 1 : 100 000 in mehreren Stunden, durch solche von 1 : 1 Million erst nach 24 Stunden teilweise. Nach mehreren Tagen wirken auch Verdünnungen von 1 : 10 Millionen und 1 : 100 Millionen abtötend auf die Algen. Goldchloridlösung von 1 : 100 000 ergab kein Eindringen des Metalls in Hefen- und Algenzellen.

Warum gerade Cu, Hg und Ag so heftig wirken, ist noch nicht aufgeklärt. Vermutlich verbinden sie sich mit den Amidogruppen des Eiweifsmoleküls. *Kröber.*

Anschliefsend an seine früheren Untersuchungen über Zink und Zinkoxyd[1] bringt **Dienert** (239) weitere Mitteilungen über die Wirkung des Magnesiums und der Magnesia auf die Bakterien. Benutzt wurden zu den Kulturen B. Eberth und B. coli communis. — Die Bakterien wurden zunächst in 10 ccm peptonisierter Bouillon herangezüchtet und nach 3 Tagen von der Nährlösung durch Zentrifugieren abgetrennt. Der mikrobenhaltige Niederschlag wurde mit sterilisiertem Wasser gewaschen und in 10 ccm destilliertem Wasser aufgeschwemmt. Wird diesem Gemisch von Wasser und Bakterien ein chemisch möglichst reines Magnesium zugesetzt, so sind die Bakterien nach 2-3 Tagen abgestorben. Durch Zusatz reiner, mittelst Calcination aus Magnesiumnitrat gewonnener Magnesia werden Bakterien in gleicher Aufschwemmung nach Verlauf mehrerer Tage niemals abgetötet. Doch hatte die Magnesia insofern wachstumhemmend auf die Bakterien gewirkt, dafs diese nach der Behandlung mit Magnesia wieder in Bouillon übergeimpft, sich viel langsamer entwickelten als die vorher nicht mit Magnesia behandelten. — Um durch MgO ein Absterben der

[1]) Kochs Jahresbericht Bd. 14, p. 146.

Bakterien zu erreichen, ist die Gegenwart freien Wasserstoffs notwendig. — Das Mg hat also unter gewissen Umständen dieselbe aseptische Wirkung wie Zn. — Aber auch wenn der Wasserstoff durch Kohlensäure ersetzt wird und sich daher in der Bakterienaufschwemmung $MgCO_3$ bildet, tritt eine gewisse Hemmung der Bakterien ein, die sich ebenfalls darin äufsert, dafs nach dem Überimpfen in Nährbouillon eine Verzögerung des Anwachsens stattfindet. Im Vakuum zeigt sich wieder die antiseptische Wirkung des MgO bezw. $Mg(OH)_2$ auf die im Wasser suspendierten Bakterien. Um diese Wirkung zu erzielen, genügt es also, den Luftsauerstoff auszuschliefsen, sei es durch einen Wasserstoffstrom, sei es durch Herstellung eines Vakuums. Da der Sauertoff auf das MgO bezw. $Mg(OH)_2$ selbst keinen Einflufs hat, so scheint er direkt die Bakterien widerstandsfähiger gegen die Mg-Wirkung zu machen. Verf. sucht sich diese Vorgänge folgendermafsen zu erklären: Die Mikroben vereinigen sich mit der Magnesia (!) und den Magnesiasalzen (!), — was die Verzögerungen des Anwachsens bei den oben erwähnten Einsaaten anzudeuten scheinen[1] —, aber nur die Verbindung mit der Magnesia ist schädlich, vermutlich infolge Vorhandenseins der Hydroxylgruppe. Unter dem Einflusse des Sauerstoffs vollzieht sich eine Oxydation im Innern der Mikroben und es entsteht eine Säurebildung, wodurch wiederum die Hydroxylgruppe verschwindet, weil unschädliche Salze entstehen. — Auf die gewöhnlichen Wasserbakterien zeigte Magnesia in Gegenwart von Wasserstoff keine antiseptische Wirkung, sondern nur eine Verzögerung in dem Anwachsen nach dem Einimpfen in Nährbouillon. *Kröber.*

Ehrmann (251) verwendet zur Konservierung von Zuckersäften, die nicht sofort analysiert werden können oder verschickt werden müssen, trockene Gefässe, in die, je nach der Gröfse, einige ccm einer konzentrierten, alkoholischen Lösung von $HgCl_2$ gegeben, durch Umschwenken auf den Wandungen verteilt und dort zur Trockne gebracht werden. An $HgCl_2$ wird etwa 1 $^0/_{00}$ des Saftes verwandt. Die Auflösung erfolgt sofort, und die Verteilung wird schon durch den Transport bewirkt. *Will.*

Bokorny (207) will die Giftwirkung des Sublimats erklären und beschreibt das Verhalten von Spirogyren (die Art ist nicht genannt) gegen verdünnte Kupfersulfat- und Sublimatlösungen verschiedener Konzentration; daraus wird gefolgert, dafs die Giftwirkung auf die Speicherung jener durch das Plasmaeiweifs zurückzuführen ist. Da ein Nachweis

---

[1]) Eher ist wohl anzunehmen, dafs durch die fein verteilte Magnesia bezw. das Magnesiumkarbonat ein mechanisches Einhüllen der Bakterien stattfindet. — Es darf auch nicht übersehen werden, dafs Magnesia usta Wasser und Nährlösung stark alkalisch machen kann, da sie sich als $Mg(OH)_2$ darin löst. Diese Alkalität kann bakterienhemmend wirken.

hierfür nicht gegeben wird, steht die Tatsache natürlich dahin, auch ist nicht gerade zu sehen, wie dadurch die Giftwirkung „erklärt“ würde. *Wehmer.*

Zur Frage der Verwendung von schwefliger Säure in der Nahrungs- und Genufsmittelfabrikation weist **H.** (282) auf die grofse Unsicherheit in der Rechtsprechung hin, welche gerade in bezug auf genanntes Mittel in den verschiedenen Rechtsurteilen zutage tritt. *Kröber.*

Loew (334) führt die Giftwirkung von Fluornatrium auf Pflanzen auf zwei Reaktionen der Fl.-Salze zurück, die allein sie von anderen Halogensalzen unterscheiden, nämlich auf die Fällung von Fluorcalcium und auf die Eigenschaft, Doppelverbindungen zu bilden.

In ersterer Hinsicht gleicht es den neutralen Oxalaten, und so verhält es sich auch in seiner Giftwirkung bei Ca-bedürftigen Pflanzen wie dieses in sehr geringen Mengen tödlich. Nur der Ca-Gehalt des Bodens kann die damit begossenen Pflanzen schützen. Bei Bakterien, Pilzen und niederen Algen, die Ca nicht brauchen, macht sich die zweite Wirkung mehr geltend, die der der Alkaloïde ähnelt und bei schwacher Konzentration nur die Entwicklung hemmt. Im allgemeinen vertragen die niederen Algen das NaFl viel besser als die höheren, was Verf. darauf zurückführt, dafs es vor allem dem Kerne schadet und dafs „im Zellkern das geschlechtliche Prinzip sowohl, wie die Vererbung der Form deponiert ist, was den Schlufs nahe legt, dafs es gerade der Zellkern ist, welcher bei der höheren Entwicklung von Form und Funktionen des Kalks bedarf, und dafs die Assimilation des Kalks durch den Zellkern eine höhere Differenzierung seiner Tektonik ermöglicht. *E. Pringsheim.*

Wiley (468) liefs, um den Einflufs der Borsäure auf die Gesundheit festzustellen, 12 Versuchspersonen 30-70 Tage lang Speisen mit geringem, den Verhältnissen der Praxis entsprechendem Borsäuregehalt geniefsen und stellte dabei nur bei einigen eine geringe Gewichtsabnahme und eine etwas geringere Eiweifsausnutzung fest. Die Borsäure wurde bis zu 80 $^0/_0$ durch die Nieren ausgeschieden, der Rest vermutlich im Schweifs. Der gesunde Mensch kann täglich 0,5 g Borsäure kurze Zeit vertragen. 3 g führen bereits Gesundheitsschädigungen herbei, über 4 g kann eventuell den Tod herbeiführen. (Chem. Centralbl,) *Rahn.*

Wiley (467). Die Nahrungsmittelrundschau wendet sich in der Frage der Verwendung der Borsäure als Konservierungsmittel gegen Dunbar, welcher Borsäure in Nahrungsmitteln ohne Rücksicht auf die vorhandene Menge kurzweg als „giftigen“ Stoff bezeichnet. Dunbar stütze sein Urteil auf den Bericht Wileys, ihm sei die Fehler- und Mangelhaftigkeit von dessen Versuchsanordnungen, die groben Widersprüche dessen Berichts entgangen; Dunbar möge nach nochmaliger aufmerksamerer Lektüre des Wileyschen Berichtes das Versäumte nachholen, dann würde aus einem

Beweise für Giftigkeit wohl ein Beweis für Ungiftigkeit der Borsäure entstehen. Die Lehren der Hygiene müfsten wie die jeder anderen angewandten Naturwissenschaft im Einklang mit der Erfahrung stehen. DUNBAR könne doch nicht den Umstand ignorieren, dafs seit einigen Jahrzehnten im weitesten Umfang innerhalb und aufserhalb Deutschlands grofse Mengen von Nahrungsmitteln verschiedener Art mit der „giftigen“ Borsäure haltbar gemacht worden sind, dafs sie demgemäfs von Millionen von Menschen regelmäfsig und anhaltend genossen worden sind, ohne dafs bis heute nur ein einziger Vergiftungsfall beobachtet werden konnte. *Sames.*

Als **Bassenge** (189) 24 stündige, gut gewachsene Bouillon-Kulturen der Bakterien No. 1-5 mit soviel konzentrierter Borsäurelösung versetzte, dafs jedes Röhrchen von der freilich zu einem kleinen Teil als Niederschlag ausfallenden Säure 5 % empfing, vermochte er, nach 1 bis 6tägiger Aufbewahrung derselben „im Brutschrank“ und bei Aussaat auf Agarplatten, in keinem Falle eine Dezimierung der Keime wahrzunehmen. Bei Impfung borsäurehaltiger alkalischer Bouillon mit je 1 Öse voll 24-stündiger Bouillonkultur beobachtete er nach 24stündiger Bebrütung:

bei einem Borsäuregehalt von	5 %	2.5 %	1 %	0.5 %
1. bei Bact. coli	vollständige	vollständige	mäfsige	keine Entwicklungshemmung
2. „ B. GAFFKY-EBERTH	vollständige	vollständige	mäfsige	keine Entwicklungshemmung
3. „ B. enteritidis (Futterkamp)*	vollständige	starke	mäfsige	keine Entwicklungshemmung
4. „ B. v. ERMENGEM (Aertryck)	starke	mäfsige	mäfsige	keine Entwicklungshemmung
5. „ B. „ (Willebroek)	starke	mäfsige	mäfsige	keine Entwicklungshemmung
6. „ B. botulinus		keine		keine Entwicklungshemmung

*) BERNH. FISCHER-Kiel.

und fand dieses Ergebnis bei Wiederholung desselben Versuchs (mit No. 1-5) bestätigt. B. No. 6, allemal in einer ihm besonders zusagenden Bouillon mit 2 % Traubenzuckerzusatz gezüchtet, wurde durch Anwendung von 5 % Borsäure, wie oben, „nicht völlig vernichtet“. — In der kalten Nährbouillon lösten sich höchstens 2 % Borsäure auf. Die obigen stärkeren, in der Hitze hergestellten, zum Teil 8proz. Lösungen blieben jedoch beim Abkühlen auf 20° C. klar. *Leichmann.*

Eichholz (252) verweist auf die völlige Unbrauchbarkeit der von BASSENGE[1] mitgeteilten Versuchsergebnisse über die Wirkung der Borsäure auf pathogene Bakterien bezüglich der Beurteilung der Fleischkonservierung. BASSENGES Versuche haben für diese Frage deshalb gar keine Bedeutung, weil in denselben der Zusatz von Borsäure (5 %) zu Fleischbrühe mit 2 % Trockensubstanz erfolgte, während beim gehackten Fleisch ganz andere Verhältnisse vorliegen (25 % Trockensubstanz). Die Ergebnisse sind nicht ohne weiteres zu übertragen. *Kröber.*

[1]) Zeitschrift für experimentelle Pathologie und Therapie. Bd. 2. Heft 1.

Matthes und **Müller** (341) berichten über Konservierungssalze für Hackfleisch und warnen bei Prüfung auf Borsäure nicht zu empfindliche Reaktionen zu verwenden. Für qualitativen Nachweis empfehlen Verf. das Verfahren von Riechelmann und Leuscher (Zeitschr. f. öffentl. Chemie 8,205), zur quantitativen Bestimmung dasjenige von Partheil (Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- und Genufsmittel 5,1049) — Ein neu in den Handel gebrachtes Fleischerhaltungsmittel „Seeths neues Hacksalz" enthält nach den Verff. ca. 20% Natriumbenzoat, 75% Natriumphosphat und 5% Aluminiumtartrat. Da in der dafür gemachten Reklame deutlich ausgesprochen wird, dafs dieses Hacksalz zum Fleischfärben zu verwenden ist, kann es wie andere derartige Präparate auf Grund des Nahrungsmittelgesetzes beanstandet werden. *Kröber.*

Ewald (255) untersuchte die Wirkungsweise der Alkoholdämpfe verschiedener Stärke auf einige pathogene Bakterien und Milzbrandsporen zur Klärung der Frage, ob etwa in den Alkoholdämpfen ein neues Mittel für die Wohnungsdesinfektion zu finden sei. — Die betreffenden Alkoholmischungen werden in einem Glaskölbchen im Wasserbade erhitzt, sodann der entwickelte Alkohol-Wasser-Dampf, welcher nach Passage einer vorgelegten Flasche mit 3 mal durchbohrtem Kork mit Thermometer und Steigerohr auf eine Platte mit den Testobjekten ausströmte, 40-45° warm war. Die Testobjekte werden durch Verreiben von Material aus Reinkulturen von Diphtherie- und Typhusbacillen, sowie von Strepto- und Staphylokokken auf sterile Deckgläschen hergestellt, welche dann an der Luft getrocknet werden. (Eine weitaus gleichmäfsigere Verteilung der Mikroorganismen auf den Deckgläschen wäre durch Auftragen einer für Desinfektionszwecke besser geeigneten Bakterienaufschwemmung erreicht worden. Ref.). Nachdem die infizierten Deckgläschen 1-5 Minuten der desinfizierenden Wirkung des Dampfes ausgesetzt worden waren, wurde die wieder lufttrocken gewordene, an der Oberfläche haftende Bakterienmasse mit etwas Bouillon verrieben, die so behandelten Deckgläschen in warmem flüssigem Agar geschüttelt und Platten ausgegossen.

Dämpfe aus 20-90proz. Alkohol töteten Diphtherie- und Typhusbacillen, sowie Streptococcus pyogenes schon in 1 Minute ab, Dampf aus 100proz. Alkohol wirkte etwas schwächer auf den Typhusbacillus. Staphylococc. pyogenes. aureus wurde durch 30proz. Alkoholdampf in vier Minuten, durch 40proz. in 3 Minuten, durch 50-90proz. in 1 Minute, durch 100proz. Alkoholdampf aber erst in vier Minuten getötet.

Auf Sporen des Milzbrandbac. ausgedehnte Versuche ergaben die beste Desinfektionswirkung durch 50-80% Alkoholdampf, die Sporen konnten schon in 6 Minuten getötet werden, während sie mit anderen, sowohl mehr als weniger Alkohol enthaltenden Dampfgemischen in 7 Minuten, der höchsten festgesetzten Versuchsdauer, noch nicht zugrunde gingen. *Sames.*

Polenske (380) führt die Resultate seiner weiteren Untersuchung über Konservierungsmittel wie folgt auf:

16. „Konservesalz für Fleisch“, lediglich aus Natriumbikarbonat bestehend. — 17. „Patentiertes, borfreies Dauerkonservesalz“, enthaltend 41 % Kaliumsalpeter, 50 % Natriumchlorid, 7,5 % Kaliumchlorid, 0,9 % Wasser; von diesem Salz sollen zu 1 kg Fleisch beim Zerkleinern 10 g zugesetzt werden. (1 kg des Salzes kostet 1 Mk.) — 18. Dr. Göhlers „Carnosot“, bestehend aus Natriumchlorid 49, Kaliumnitrat 15,5, Natriumacetat 10, Natriumbenzoat 3, basischem Aluminiumacetat 3, Calciumsulfat 3,8, Rohrzucker 4,5, Wasser 8, Hexamethylentetramin 0,75, Sand 2 % und Spuren von Alkalikarbonaten. Carnosot ist eine kristallinische, feuchte Masse, fast vollkommen in Wasser mit alkalischer Reaktion löslich, 5 g sollen mit 0,5 kg Fleischmasse verrieben werden. (250 g kosten 1,30 M.) — 19. „Seethol“, bestehend aus Dinatriumphosphat 46, Natriumsulfat 3, Kristallwasser 50 % mit geringen Mengen an Calciumsulfat, Chloralkalien, Aluminiumacetat. Von Seethol sollen auf 1 kg Hackfleisch wenigstens 10 g verwendet werden. (Preis von 1 kg 2 M.) — 20. „Purose Nr. I Konservesalz für Hackfleisch“, bestehend aus Kaliumnatriumtartrat 66, Benzoësäure 11,2, dextrinartige Substanz 5, Kristallwasser 17 %. Auf 5 kg Fleisch soll der Inhalt eines Papierbeutels (20-25 g) genommen werden. (Preis von 20 Beuteln 3,60 M.) — 21. „Purose Nr. II Konservesalz für alle Fleischwaren aufser Hackfleisch“, bestehend aus Natriumchlorid 79, Kalisalpeter 0,6, Calciumsulfat 1, Benzoësäure 8,3, Rohrzucker 10 %. Davon sollen auf 50 kg Fleisch 500 g genommen werden. (1 kg kostet 1,25 M.) — 22. „Müllers Hackfleischkonservesalz Brillant“, bestehend aus teilweise verwittertem Dinatriumhydrophosphat, davon sollen auf 500 g Hackfleisch 4 g genommen werden. (400 g kosten 1 M.) — 23. „Herkules-Kristall“ für Schabe- und Hackfleisch, bestehend aus Natriumchlorid 7,6, Dinatriumphosphat 20, Kaliumacetat 4, Seignette-Salz 29,7, Natriumbenzoat 14,7 und Wasser 23,3 %. Auf 1 kg Fleisch sind 10 g des Salzes zu nehmen. (Preis für 1 kg 2,50 M.) — 24. „Hansakonservesalz, vollkommenster Ersatz für Meat-Preserve“, bestehend aus Natriumnitrat 6, Dinatriumhydrophosphat 49,2, Wasser 43,7 %. Auf 5 kg Fleisch 40-50 g Salz. (Preis von 750 g 0,90 M.) — 25. Dreifaches, nicht rötendes Konservesalz, Erhaltungspulver“. Besteht aus Na Cl 76,6, Magnesiumoxyd 5, Magnesiumcarbonat 2,3, Magnesiumacetat 10,2, Calciumsulfat 1,9, Wasser 3 %. Auf 0,5 kg Fleisch sind 5 g Salz zu nehmen. (Preis von 1040 g 2 M.) — 26. „Einfach rötendes Konservesalz“, bestehend aus Natriumchlorid 37,2, Natriumnitrat 57,5, Magnesiumoxyd 1,6, Magnesiumkarbonat 1,1, Calciumsulfat 1, Wasser 1,4 %. Verwendung als Zusatz zur Lake. (Preis von 1 kg 1 M.) — 27. „Odin, bestes flüs-

sige s Konservierungsmittel", hellgelbe, klebrige, trübe Flüssigkeit vom spez. Gew. 1,112, bestehend aus Magnesiumacetat 21, Magnesiumformiat 0,1, Magnesiumoxyd und -karbonat 0,2 %, geringen Mengen von Alkalichloriden und Gips. Nahrungsmittel pflanzlichen und tierischen Ursprungs sollen mit 1-2 Eſslöffeln in 1 l Wasser gelöstem Odin gewaschen werden. (Preis von 1,1 l 4 M.) — 28. „Erhaltungssalz Erreicht". Zusammensetzung: Natriumchlorid 28,6, Dinatriumhydrophosphat 42,9, Wasser 28,6 %, Gips-Spuren. (1 kg kostet 1,90 M.) — 29. „Moguntia für feinere Wurstsorten", enthaltend Natriumchlorid 54,5, Kalisalpeter 26,3, Natriumkarbonat 3, Rohrzucker 13,5, Wasser 0,7 % und geringe Mengen von Gips. (1 kg kostet 1,50 M.) — 30. „Cassalin", enthaltend Natriumchlorid 16,8, Dinatriumhydrophosphat 16,8, Natriumacetat 7,2, Natriumbenzoat 10,2, bas. Aluminiumacetat 5,5, Zucker 13, Wasser 29,2 %. Auf 1 kg Fleisch soll 12 g Salz genommen werden, das Hackfleisch soll dadurch rot bleiben.

Von den genannten Konservierungsmitteln fällt das Alkalikarbonat enthaltende Nr. 16 unter diejenigen, welche seit 1. Oktober 1902 verboten sind, aber auch Nr. 18 erweckt durch den Gehalt an Hexamethylentetramin Interesse. Verf. konnte durch Messen der elektrischen Leitfähigkeit nachweisen, daſs eine wässerige $^1/_1$ Normallösung von Hexamethylentetramin nach Verlauf von 19 Stunden schwache, nach 67 Stunden aber starke Zersetzung unter Bildung von Formaldehyd zeigte. Zusatz von Säuren, z. B. 1 % Milchsäure, Erwärmen und die Gegenwart von platinisiertem Platin beschleunigten die Zerzetzung des Hexamenthylentetramins. Milchsäure wurde zu den Versuchen herangezogen, weil sie in frischem Fleische auftritt und frisches Fleisch zeigte tatsächlich auch die Eigenschaft, nach kurzer Lagerzeit das Urotropin zu zersetzen.

Weiterhin macht P. aufmerksam auf eine sehr empfindliche, leicht zu bewerkstelligende Formaldehydreaktion, welche von A. Leach (Analyst 1901, 289) zur Untersuchung der Milch auf H. CHO angewendet wird. Die Nachprüfung durch Verf. ergab, daſs bei einer Verdünnung von 1 Teil Formaldehyd zu 250000 Teilen Milch eine Violettfärbung noch deutlich auftrat. Die Ausführung der Reaktion geschieht wie folgt: in einer Porzellanschale mit Stiel werden 10 ccm Milch und 10 ccm Salzsäure (s = 1,2), welche in 500 ccm einen ccm einer 10proz. Eisenchloridlösung enthalten, gemischt und unter beständigem Umschwenken über der Flamme rasch zum Sieden erhitzt. Auch für andere Substanzen ist die Formaldehydreaktion brauchbar; bei einem groſsen Gehalt an Chloriden und Nitraten, wie dies bei manchen Konservierungsmitteln zutrifft, wird das zu untersuchende Salz zerrieben, mit Chloroform ausgezogen, der in wenig Wasser gelöste Rückstand des Chloroformauszugs mit 5 ccm Milch und mit Säure gemischt und erwärmt. *Sames.*

v. Raumer (389) stellte fest, dafs die zur Umgehung des Fleischbeschaugesetzes angewandten basisch essigsauren Doppelsalze von Mg und Mg Ca, die weder Hydroxyde noch Carbonate der alkalischen Erden sein sollen, weder in heifser Lösung noch in Form trockenen Salzes existieren, höchstens in kalter wässriger Lösung sich vorübergehend bilden. Es entstehen stets sofort Mg $(OH)_2$ und Mg CO_3, welche unter das erwähnte Gesetz fallen. — Die genannten, als „Sinodor“ verkauften Präparate haben auch keine konservierende Wirkung, binden aber schlechte Gerüche und verdecken sie und sind deshalb schon zu beanstanden. — Verf. wandte sich dann den Wurstbindemitteln zu, deren Zusatz er bei Verwendung guten Fleisches für absolut unnötig erklärt. Dieselben werden auch nur angewandt, um alle möglichen Abfälle und Fleischreste in der Wurstfabrikation verwerten zu können. Eine Analyse eines Wurstbindemittels ergab: 36,25 % N.-haltige Substanz, 33,40 % Mineralbestandteile, darunter 15,66 % NaCl, 14,46 % MgO, ferner 18 % Essigsäure und 10 % Wasser. Es war alkalisch und stellte sich als Gemisch von essigsaurer Magnesia, Magnesiumoxyd, Kochsalz und gemahlenem Eiweifs dar. Dieser Zusatz ist ebenfalls gesetzwidrig. *Kröber.*

Rodet (399) untersuchte die antiseptische Wirkung gewöhnlicher, alkalifreier, weifser Seife. Der Eberthsche Tuberkelbacillus entwickelte sich noch in Bouillon mit 0,333 % Seife, bei 0,5 % jedoch nicht mehr. Staphylococcus pyogenes aureus ertrug dagegen noch 0,666 %. In sehr nährstoffreicher Bouillon haben beide Bakterien sogar 0,8 % ertragen. Die Angabe des Seifengehalts ist wohl zu hoch, da sich Niederschläge bildeten. In reiner 1proz. Seifenlösung stirbt der Tuberkelbacillus in wenigen Minuten, der Staphylococcus erst nach mehreren Stunden. Die 5proz. Lösung ist sehr viel wirksamer.

Verf. knüpft an seine Beobachtungen einige Bemerkungen über die Wirkung der Antiseptika im allgemeinen. Diese ist aufser von der Art des Stoffes abhängig von der Menge des Antiseptikums und der Zahl der Bakterien. Da die Seifenlösung die einzelnen Tuberkelbakterien derselben Kultur in sehr verschiedener Zeit tötet, hält es Rodet für wahrscheinlich, dafs es widerstandsfähigere Formen, nach Art der Sporen, gäbe.

Rahn.

Tollens (443) stellte an Fröschen, Mäusen und Katzen durch subcutane Injektion wässriger Lösungen von Carbolsäure, von den drei isomeren Kresolen und ihrer Natriumverbindungen, von drei verschiedenen Rohkresolen und den damit bereiteten Kresolseifenlösungen folgende tödliche Gaben, ausgedrückt in Grammen Substanz auf 1 g Körpergewicht fest:

	Katzen	Mäuse	Frösche
Carbolsäure	0,09	0,35	0,1
p.-Kresol	0,08	0,15	0,15
o.- „	0,09	0,35	0,20
m.- „	0,12	0,45	0,25
Carbolsaures Natrium (auf Carbolgehalt bezogen)	—	0,35	0,1
p.-kresolsaures Natrium } auf Kresolgehalt bezogen	—	0,15	0,15
o.- „ „		0,35	0,20
m.- „ „		0,45	0,25
Cresolum crudum I	—	0,35	0,2
„ „ II		0,25	0,2
„ „ III		0,20	0,2
Liq. Cresoli saponat I } Gaben auf Kresolgehalt bezogen	—	0,30	0,15
„ „ „ II		0,25	0,15
„ „ „ III		0,20	0,15

Bei allen bisher untersuchten Tierarten: Fröschen, Mäusen, Kaninchen, Katzen zeigt sich, dafs den drei isomeren Kresolen untereinander eine verschiedene Giftigkeit zukommt. — Für die gewählten Warmblüter, Mäuse und Kaninchen als Pflanzenfresser, Katzen als Fleischfresser ist p.-Kresol entschieden giftiger als Carbolsäure, o.-Kresol mindestens ebenso giftig und nur m.-Kresol etwas weniger giftig als die Carbolsäure. Nur für den Frosch sind die Kresole weniger giftig als Carbolsäure. — Die Natriumverbindungen der Carbolsäure und der Kresole lassen in ihrer tödlichen Dosis keinen Unterschied gegenüber den freien Verbindungen erkennen. — Von besonderer Wichtigkeit ist aber die Verschiedenheit der Giftigkeit der käuflichen rohen Kresole und ihrer Seifenlösungen, denn zwei dieser Präparate übertrafen noch die Giftigkeit der Carbolsäure, ein Umstand, welcher wahrscheinlich auf das verschiedene Verhältnis der die Präparate zusammensetzenden Komponenten an o.-, m.- und p.-Verbindung zurückzuführen ist.

Versuche an Katzen, welchen die 1proz. Lösungen mittelst Schlundsonde in den leeren Magen gebracht wurden, ergaben, dafs die Giftigkeit der Carbolseifenlösungen, auf Carbolgehalt bezogen, dieselbe ist, wie die der reinen Carbolsäure; die tödliche Dosis für beide Lösungen dürfte ungefähr bei 0,11 liegen. — Weiterhin mufs aus den oben angegebenen Untersuchungsresultaten geschlossen werden, dafs bei Einführung in den Magen eine Kresolseifenlösung zum mindesten ebenso giftig, wenn nicht

noch giftiger ist als eine entsprechend hergestellte Carbolseifenlösung oder einfache Carbollösung gleicher Konzentration. *Sames.*

Die Nahrungsmittelrundschau wendet sich gegen das in der Überschrift genannte Gutachten vom 5. November 1904, welches mit dem Antrage schliefst, dafs die Konservierung von Nahrungs- und Genufsmitteln, insbesondene auch von Fruchtsäften, mit **Salicylsäure** (404) aus sanitären Gründen unzulässig ist und dafs daher ein Zusatz von Salicylsäure zu Fruchtsäften, welche für den allgemeinen Verkehr bestimmt sind, verboten werden soll. Zur Begründung dieses Antrages wird auf ein früheres Gutachten derselben österreichischen Behörde vom 1. Juni 1889 zurückverwiesen. — Das Organ der Nahrungsmittel-Fabrikanten und -Händler drückt nun sein Befremden darüber aus, dafs genannte Behörde auf Gründe, welche vor 14 Jahren als ausreichend befunden wurden, zurückgreift, sei doch trotz der sehr verbreiteten Anwendung der Salicylsäure als Konservierungsmittel nicht ein einziger Fall bekannt geworden, in welchem ein Zusatz der Säure gesundheitsschädlich gewirkt habe. Ein Gutachten gegen die Verwendungsfähigkeit eines Stoffes als Konservierungsmittel habe die Verpflichtung, wissenschaftlich zu beweisen und nicht nur zu behaupten, dafs die zur Konservierung erforderlichen Mengen für den normalen Menschen, gesund oder krank (?), schädlich sind; da das genannte Gutachten keinen Beweis erbringt, müsse ihm die Berechtigung, als wissenschaftlich zu gelten, abgesprochen werden. Nicht eine einzige Ziffernangabe über die Menge der zur Konservierung erforderlichen Salicylsäure wurde in dem Gutachten von 1889 gemacht, man rede nur von geringen, sehr geringen und beträchtlichen Mengen. Gleichviel ob ihnen förderlich oder hinderlich, würden die Nahrungsmittelgewerbe die Resultate exakter wissenschaftlicher Forschungen anerkennen und beachten, aber mit Recht müfsten sie die Verpflichtung zurückweisen, in wissenschaftlicher Umhüllung gebrachte Behauptungen als wissenschaftliche Tatsachen anzusehn. *Sames.*

Salicylwirkung (405). Die deutsche Nahrungsmittelrundschau bezeichnet auch weiterhin die Annahme, dafs Salicylsäure als Konservierungsmittel von Fruchtsäften gesundheitsgefährlich sei, als wissenschaftliche Fabel; einwandfreie Versuche medizinischer Fachgelehrter, wie Mamlock, Blumenthal, Filehne hätten dies dargetan. Blumenthal schliefst sein Gutachten mit den Worten: „Meine Versuche führen mich dazu, die Unschädlichkeit der salicylierten Fruchtsäfte, wie sie in den Handel gebracht werden, mit gröfster Sicherheit zu behaupten.“ —

Viele Gerichte pflegten den Gutachten gegen die Verwendung der Salicylsäure als Konservierungsmittel kein Gewicht beizulegen, so habe das königl. Oberlandesgericht in Köln in seinem Urteil betont, dafs eine

Verfälschung schon deshalb (Zusatz von Salicylsäure zu Himbeersaft) nicht vorliege, weil zum Begriffe der Verfälschung gehöre, dafs dem Nahrungsmittel der Anschein einer besseren Beschaffenheit gegeben sei, während der Zusatz von Salicylsäure lediglich zum Zwecke der Konservierung diene. — *Sames.*

Sauer's (408) patentiertes Verfahren zur Abtötung schädlicher Lebewesen in geschlossenen Räumen unter gleichzeitiger Desinfektion der letzteren besteht darin, dafs die Luft dieser Räume von der tiefsten Stelle aus durch ein schwereres Gas verdrängt werden soll. Um gleichzeitig die Krankheitserreger abzutöten, werden dem Verdrängungsgase entsprechende Mengen desinfizierender Gase oder Dämpfe beigemischt. (Chem. Centralbl. 1906, Bd. I, p. 165). *Kröber.*

Vor Verwendung des **Sterilisol** (428, 429) eines neuerdings im Handel aufgetauchten, angeblich einwandfreien Konservierungsmittels, warnt ein preufsischer Ministerialerlafs, unter Hinweis auf den nachgewiesenen, 25proz. Formaldehydgehalt dieses Präparates. *Leichmann.*

Beaufils und **Langlois** (191) wiederholten die Arbeiten verschiedener deutscher Forscher[1]) über den Desinfektionswert der Anstrichfarben. Als Testobjekt dienten ein Milchsäurebakterium und B. pyocyaneus. Die Kontrollplatte wurde nicht mit dem Bindemittel der Farben angestrichen, sondern blieb gang rein, so dafs wir über den Desinfektionswert des Bindemittels nichts erfahren.

Bleiweifs und Zinkweifs wirkten auf das Milchsäurebakterium gleich stark; das erstere wird durch Ultramin in seiner Wirkung weniger herabgesetzt als das letztere. Rot wirkt stärker als Gelb, dies wieder stärker als Schwarz. Später gleicht sich die Wirkung aus. Lackfarben scheinen stärker zu wirken als gewöhnliche Farben..

B. pyocyaneus wird durch Blau sehr geschwächt, während Braun ihm anfangs günstig ist, später aber sehr nachteilig wirkt. *Rahn.*

Lorne (336) behandelt die zu konservierenden Eier mit einem Mikroben abtötenden Mittel wie Wasserstoffsuperoxyd oder mit einer Flüssigkeit, welche Borsäure und Soda enthält und welcher ein Gemisch von Salicylsäure, Alkohol und Nelkenöl zugesetzt wird. Alsdann werden die Eier mit einem Überzuge von Paraffin oder Wachs oder festen Fettsäuren, einem trocknenden Öle (Leinöl) und einem flüchtigen Öle (Terpentinöl) versehen. Zur Erniedrigung des Schmelzpunktes der zum Überziehen dienenden Masse können derselben auch noch Fette zugesetzt werden. *Sames.*

---

[1]) Koch Jahresbericht 1903, 1904 und 1905.

Goldschmidt (273) gibt eine zusammenfassende Darstellung der desinfizierenden Wirkung des Formaldehyds und beschreibt die der Formalindesinfektion dienenden verschiedenen Apparate. — Infolge seiner geringen Eindringungskraft ist dieser Aldehyd besonders für Oberflächendesinfektion geeignet, er wird von tierischen Geweben stark absorbiert und bei Infektions- und Halskrankheiten verwendet, doch ist er in gröfserer Menge eingeatmet ein starkes Protoplasmagift, indem er die freien Amidogruppen bindet. Die innere Anwendung erscheint infolge seiner reizenden Wirkung auf die Schleimhäute ziemlich aussichtslos. Formaldehyd tötet in einer Verdünnung von 1 : 20 000 Milzbrandbacillen und in einer solchen von 1 : 1000 nach einstündiger Einwirkung deren Sporen, in einer Verdünnung von 1 : 20 000 hindert er das Gedeihen von Cholera- und Diphteriebakterien, in 1—3proz. Lösung tötet er dieselben ab. Durch Einwirkung von ohne Anwendung der Wärme im geschlossenen Raume verdampfenden Formaldehyd auf Verbandstoffe entsteht auf diesen Paraformaldehyd, sie werden dadurch steril und aseptisch. Auch in Kohlenwasserstoffen gelöst wird der genannte Aldehyd zur Desinfektion benutzt. Er eignet sich auch zur Tötung von Brandpilzsporen im Getreide und gegen Phyloxera. Er dient als Wundantiseptikum in Verbindung mit verschiedenen Körpern, wie Gelatine (das Glutol), Stärke, Kaseïn usw.; durch die alkalischen Wundsekrete wird aus diesen Verbindungen der desinfizierende Aldehyd abgespalten. Aus Formaldehyd, Stärke, Dextrin und Pflanzenschleim bilden sich geruchlose, wasserunlösliche Verbindungen von Classen Amylo- und Dextroform benannt. Aus Phenol, Formaldehyd und konzentrierter Salzsäure entsteht ein rotes Pulver, welches durch Abgabe seines Aldehyds stark desinfizierend wirkt und in der Tierheilkunde als Wundstreupulver verwendet wird. —

Von der Formaldehyddesinfektion dienenden Apparaten werden erwähnt und zum Teil beschrieben der Autoklav von Trillat, die Tollenssche und Barthelsche Lampe, der Luftreinigungsapparat Sanator, die Apparate von Flügge, Ehrenberg und Lingner. In letztgenanntem Apparat wird zur Verdampfung eine Mischung von 30 % Formaldehyd, 10 % Glycerin und 60 % Wasser, Glykoformal benannt, verwendet. In den Scheringschen Hygiealampen wird das feste Polymerisationsprodukt des Aldehyds in Pastillenform; Trioxymethylen, im Elbschen Carboformalglühblock in einer Kohlenhülse Paraformaldehyd benutzt; beide Körper spalten beim Verdampfen Formaldehyd ab (ohne Wasserdampf ist jedoch ihre desinfizierende Wirkung gering. Ref.). *Sames.*

Reichenbach (391) gibt in seiner Abhandlung über die Leistungen der Formaldehyd-Desinfektion eine historisch-kritische Übersicht der seit 1892 darüber erschienenen Arbeiten. Verf. spricht sich entschieden zu-

gunsten des FLÜGGEschen (Breslauer) Verfahrens aus und verweist darauf, dafs SPENGLERS Behauptung [1]), die Formaldehydmethode versage bei der Tuberkulose, nicht haltbar sei und auf unsicherer Grundlage beruhe.

Kröber.

Kayser (309) kontrollierte durch bakteriologische Prüfungen die seit einer Reihe von Jahren im Strafsburger städtischen Dienste geübte Desinfektionsanordnung und versuchte das vorgeschriebene Formaldehyddesinfektionsverfahren so auszugestalten, dafs eine weitere Einführung desselben erleichtert wird. Der prinzipielle Vorzug des Strafsburger Verfahrens liegt darin, dafs die Formaldehydgasentwicklung erst stattfindet, wenn durch vorausgegangene Verdampfung von Wasser die Luft des zu desinfizierenden Raumes mit Wasserdampf gesättigt ist. — Vor Beginn der Desinfektion wird für Gleichmäfsigkeit der Temperatur des zu desinfizierenden Zimmers gesorgt; der Temperaturgrad soll sich nicht wesentlich unter 10° befinden. Nach Herrichtung des Desinfektoranzugs und Vorbinden eines mit Essig getränkten Mundnasenschwammes legt der Arbeiter ein Tuch mit Kresolseifenlösung auf die Türschwelle, wäscht sodann den Fufsboden des Zimmers mit 5proz. Kresolseifenlösung auf und durchtränkt damit besonders die sichtbar beschmutzten Stellen. Nun werden 200 ccm Wasser auf 1 cbm Raum verdampft und der Raum abgedichtet, wobei die Tür eingeklinkt bleibt. Das nicht zu desinfizierende Material (Betten, Wäsche, Kleider u. a.) wird vorschriftsmäfsig verpackt und entfernt, die zurückgebliebenen Geräte und Gegenstände ausgebreitet. Nach Verdunsten des erforderlichen Wassers wird die vorher aufgestellte Formalinlampe angezündet, die Türe wird nach Mitnehmen der Wasserverdunstungslampe abgedichtet. Der Desinfektor läfst Werkzeug und Überkleider im Zimmer zurück und wäscht sich aufserhalb Hände und Gesicht mit Sublimat- oder Kresolseifenlösung. Nach $8^1/_2$-10stündiger Formaldehydwirkung wird unter Schutz des Gesichtes mit Schwamm und Brille eine mit Ammoniak beschickte Schale mit darunter brennender Lampe rasch eingeschoben und das Zimmer schliefslich nach 1-2 Stunden wieder geöffnet, gelüftet und in Ordnung gebracht. — Bei genauem Einhalten des geschilderten Verfahrens erwiesen sich 7 ccm 40proz. Formalin und später 10 ccm 25proz. Ammoniak für den Kubikmeter Raum als ausreichend; anzuschaffen sind: eine Formalinlampe für 60 cbm Raum, eine Lampe zum Verdampfen von Wasser und von Ammoniak, ein zur Schonung des Zimmers dienender Blechuntersatz, Mundnasenschwamm, Schutzbrille und Mafsgefäfse.

Nach der bakteriologischen Prüfung des Verfahrens durch den Verf. war Sterilität vorhanden:

[1]) Zeitschr. f. Hygiene Bd. 42.

Anwendungs-art	B. typhi	B. diphtheriae	B. pyocyaneus	Vibrio cholerae (feucht)	Staphylococcus pyogen. aur.	B. anthracis m. Sporen
Beschmierte Holzstückchen	Sterilität bei 100 % der Testobjekte	100 %	100 %	100 %	100 %	nicht versucht
Leinen 0,4 mm dick trocken (getränkt)	"	"	"	"	90 %	50 %
Flanell 1,4 mm dick ebenso behandelt	"	"	"	"	100 %	60 %
Wolldecke 8,2 mm dick im Innern gespritzt	"	"	"	"	66 %	60 %
Wolldecke 5,3 mm dick, durchtränkt und feucht verwendet	"	"	"	"	40 %	nicht versucht

In Tücher eingeschlagene Bakterientestobjekte blieben im Formaldehyddampf am Leben; hauptsächlich konnte eine Oberflächenwirkung festgestellt werden, doch können, wie Tabelle zeigt, auch eine Anzahl von Infektionserregern nach dem Strafsburger Verfahren sicher unschädlich gemacht werden, wenn sie sich im Innern von Wolldecken befinden *Sames.*

Walker (458) empfiehlt zur Entwickelung von Formaldehydgas wässerige Formaldehydlösung, da die Gasentwicklung mittelst Generatoren teuer, umständlich und nicht ohne Gefahr sei. Zur Entwässerung der Formaldehydlösung schlägt Verf Kalk vor, bei dessen Anwendung eine chemische Einwirkung auf das Gas nicht erfolgt, wenn so gearbeitet wird, dafs man käufliches Aluminiumsulfat in der ungefähr doppelten Menge heifsen Wassers löst und die Lösung mit dem dreifachen Volum 40proz. Formalin mischt. Von diesem Gemisch werden 250 ccm mit 500 g grobpulverisiertem, sich in kaltem Wasser leicht löschendem Kalk versetzt für den Kubikfufs des zu desinfizierenden Raumes gebraucht. *Sames.*

Schlieben (410) prüfte den Desinfektionseffekt des Formysols, welches als eine 4- resp. 10proz. Formaldehydgas enthaltende, klare, flüssige Glycerinkaliseife anzusehen ist; das Präparat wird von der Firma Th. Hahn & Cie. in Schwedt a. O. vertrieben.

Mit Bakterienmaterial infizierte Seidenfäden wurden eine bestimmte Zeit hindurch der Formysolwirkung ausgesetzt, in sterilem Wasser abgespült und in Bouillon bei 37° übertragen. Von den Bouillonkulturen wurden dann weiterhin Gelatinestichkulturen oder Gelatineplatten angelegt oder bei Benutzung von Diphtheriebacillen als Testobjekten Löfflers Blutserum oder Glycerinagarplatten infiziert. — Die Untersuchung ergab folgende Einwirkung auf die Mikroorganismen, abgetötet wurden:

	durch 4proz. Formysol	durch 10proz. Formysol
Milzbrandsporen	in 60 Minuten	in 25 Minuten
Diphtheriebacillen	„ 15 „	„ 10 „
Colibakterien	„ 10 „	„ 8 „
Staphylokokken	„ 6 „	„ 5 „
Typhusbacillen	„ 5 „	„ 3 „

Das Formysol besitzt also eine stark keimtötende Wirkung und steht den übrigen Desinfizientien nicht an Wirksamkeit nach. Es hat den Vorzug, Hände und Instrumente nicht anzugreifen und keine Ätzwirkungen zu verursachen, so dafs es zur Desinfektion derselben, zur Behandlung eiternder Wunden, zur Desodorierung jauchiger Sekrete und für parasitäre Krankheiten, besonders des behaarten Kopfes, durchaus geeignet erscheint. *Sames.*

Steinitz (427) berichtet über ein vereinfachtes Verfahren zur Formaldehyddesinfektion, welches für solche Fälle anzuwenden wäre, in denen kein gröfserer Apparat zur Verfügung gestellt werden kann. Poröse Chamottesteine werden zum Glühen erhitzt, in den zu desinfizierenden Raum gebracht und mit der berechneten Menge verdünnter Formaldehydlösung übergossen. Eine Abdichtung des Zimmers ist nicht notwendig. Nach 5 Stunden wird die Ammoniakentwicklung vorgenommen und zu diesem Zwecke das halbe Volumen der angewandten 40proz. Formaldehydlösung an Ammoniak (25proz.) verdampft, was wiederum mittelst angewärmter Chamottesteine erfolgt. — Die Chamottesteine waren in zwei Formaten verwendet: 1) in Gröfse von $25 \times 12 \times 3^1/_2$ cm, 2) in Gröfse von $15^1/_2 \times 11 \times 2^1/_2$ cm. Letzteres Format ist praktischer, weil kleiner und wohl in jeder Feuerung leicht zu erhitzen. Beim Gebrauch müssen die Steine flach nebeneinander gelegt werden. Die Steine können dann 66-70 % der aufgegossenen Lösung verdampfen. Ein Stein der zweiten Gröfse vermag ca. 30 g Formaldehyd in den zu desinfizierenden Raum zu bringen. Auf 100 ccm des 40proz. Formalins kamen dabei 200 ccm Wasser. — Verf. konnte auf diese Weise in Versuchen mit Diphtherie-,

Typhus-, Pyocyaneus- und Milzbrandbacillen den Nachweis erbringen, dafs die Bacillen durch den verdampften Formaldehyd vollständig abgetötet wurden. *Kröber.*

Hartog (284) kommt auf Grund seiner Versuche zu folgenden Ergebnissen:

1. „Man vermag durch Zusatz von Formaldehyd zum strömenden Wasserdampf von 100° die Desinfektionswirkung des letzteren gegen freie Testobjekte ganz erheblich zu steigern.

2. Die Versuche mit 70° warmem Formaldehydwasserdampf gegen Testobjekte ergaben ebenfalls ein sehr günstiges Resultat. Durch denselben wurden Milzbrandsporen, welche dem strömenden Wasserdampf von 100° sechs bis sieben Minuten widerstanden, schon nach vier Minuten abgetötet.

3. Die von v. Esmarch behauptete Erhöhung der Tiefenwirkung des Formaldehydwasserdampfes von 100° wurde, soweit die nur geringe Anzahl von Versuchen zu einem Urteil berechtigt, auch angedeutet gefunden.

4. Das Versuchsergebnis v. Esmarchs bezgl. der bedeutenden Tiefenwirkung des 70° warmen Formaldehydwasserdampfes bei Anwendung des Vakuums konnte nicht in ganz befriedigendem Mafse bestätigt werden; es ist jedoch nicht ausgeschlofsen, dafs dabei ein Versuchsfehler vorgekommen ist.“

Wie schon v. Esmarch und Herzog hervorheben, verdient die Tatsache noch besonders betont zu werden, dafs Formaldehydwasserdämpfe von ungefähr 70° bei richtiger Versuchsanwendung auch die widerstandsfähigsten Sporen zu vernichten vermögen, d. h. also bei einer Temperatur welche für Gegenstände wie Leder, Pelze Seidenstoffe u. a. nicht schädlich wirkt. Ob sich daraus aber ein praktisch brauchbares Verfahren der Desinfektion dieser Sachen herleiten lassen wird, mufs durch anderweitige Versuche noch bewiesen werden. *Sames.*

Engels (254) widerspricht den Behauptungen Abbas und Rondellis, dafs die mit Formaldehyd ausgeführte Desinfektion in allen Fällen eine unvollständige sei. Wenn auch der Desinfektionseffekt des Formaldehydgases weder gleichmäfsig noch konstant und sein Durchdringungsvermögen nur gering sei, so habe sich doch bei seinen eigenen Versuchen das Formalin in der Mehrzahl der Fälle recht wirksam erwiesen, es existiere auch keine bessere und leichter zu erlernende Desinfektionsmethode für Wohnungen, als gerade diese.

Verf. beschreibt eingehend den von Roepke angegebenen, durch eine einzige Person bequem transportierbaren Formalindesinfektionsapparat, der im wesentlichen aus dem Formaldehydwasserdampfentwickelungsapparat, dem Ammoniakentwickler und einem Behälter für die zu einer

Desinfektion notwendigen Utensilien besteht. Die Heizung geschieht durch einen messingenen Spiritusgasbrenner, bei welchem die durch vorheriges Anwärmen erzeugten Spiritusgase ruhig und gleichmäfsig verbrennen. Besondere Tabellen geben für die verschiedenen Zimmergröfsen (bis zu 120 cbm Luftraum) die entsprechenden Mengen an Formalin, Wasser, Ammoniak und Spiritus an; diese Mengen sind so gewählt, dafs bei möglichst langsam verbrennendem Spiritus die Verdampfung des Formalins und des Ammoniaks derart von statten geht, dafs höchstens Reste von Flüssigkeiten im betr. Behälter zurückbleiben. Ein weiterer Vorzug der Roepkeschen Desinfektion ist sein relativ geringer Preis.

Zu seinen mit dem Roepkeschen Apparat angestellten Versuchen verwendete Engels Typhus-, Diphtherie-, Prodigiosus- und sporenhaltige Heubacillen, Choleravibrionen, Staphylo- und Streptokokken an Seidenfäden und Leinenläppchen. — Ausgeschaltet als Testobjekte wurden Tuberkelbacillen, da Verf. auf Grund früherer Versuche überzeugt war, dafs diese Bacillen in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle durch Formaldehyd abgetötet werden. — Die 24stündigen Reinkulturen der obengenannten Mikroorganismen wurden mit sterilem Wasser aufgeschwemmt. (Bouillon wurde, da störend auf die Versuche einwirkend, dazu nicht genommen, weil das Pepton der Bouillon in bestimmtem Verhältnis mit Formaldehyd einen unlöslichen Niederschlag bildet.) In die wässrige Aufschwemmung wurden die sterilen Seidenfäden und die 1 qcm grofsen Leinenläppchen gelegt, bis sie untersanken, dann bei 37° zwei Stunden hindurch getrocknet und dem Formaldehydwasserdampf im Apparat ausgesetzt; andererseits wurden aber auch in derselben Weise mit dem gleichen Material hergestellte, feuchte Testobjekte verwendet. Das Desinfektionsmittel wirkte 5 Stunden auf das in sterilen Petrischalen in verschiedener Höhe und Lage des Versuchsraums aufgestellte Bakterienmaterial ein, dann wurde dasselbe den Ammoniakdämpfen ausgesetzt, in Bouillonröhrchen übertragen, darin umgeschüttelt und acht Tage im Thermostaten belassen. Es waren im ganzen 5 Versuche mit 56 Testobjekten. Das als Versuchsraum dienende Zimmer hatte 50 cbm Inhalt und war gut abgedichtet; durch Glasfenster konnten auf einem Lambrechtschen Polymeter Temperatur und Feuchtigkeit während des Versuchs abgelesen werden; in ca. $1^1/_2$ Stunden erreichten die relative Feuchtigkeit (ca. 97 % durchschnittlich) und die Temperatur (im Durchschnitt 16°) ihren Höhepunkt. Die Spiritusflamme brannte sowohl bei der Formalin-, als auch der Ammoniakverdampfung so lange, dafs die gröfstmöglichste Verdampfung dieser Flüssigkeiten erreicht wurde. — Im allgemeinen war die Desinfektionswirkung zwischen trocknen und feuchten Fäden wenig verschieden; ein Unterschied zwischen Fäden und Läppchen ergab sich bei den feuchten Läppchen mit Typhusbacillen, die etwas widerstandsfähiger als sonst

waren. Die desinfizierende Wirkung war besonders günstig in einer Höhe vou 1 bis 2 Metern, sowohl für die trockenen als auch für die feuchten Testobjekte, wie eklatant aus den für die Typhusbacillen, — sporenhaltigen Heubacillen — und Staphylokokentestobjekte erreichten Zahlen hervorgeht.

Verf. kommt zu dem Schlufsergebnis, dafs der von ROEPKE angegebene Apparat zur Wohnungsdesinfektion hinsichtlich des Desinfektionseffekts, dasselbe leistet, wie der FLÜGGEsche und SCHNEIDERsche Desinfektor, dafs hingegen der ROEPKEsche Apparat vor den beiden anderen Desinfektoren den vorteilhafteren Spiritusbrenner und die kompendiöse Form des ganzen voraus hat, so dafs hiermit zweifellos eine Verbesserung, Vereinfachung und leichtere Handhabung erzielt ist und der Apparat ROEPKES demnach seinen Zwecken in jeder Weise gerecht wird.
Sames.

Das den Farbwerken vorm. **Meister, Lucius & Brüning,** (342) Höchst a. M. patentierte Verfahren zur Sterilisierung und Konservierung von bakteriell verunreinigten und leicht zersetzlichen Flüssigkeiten beruht auf einer Behandlung der Flüssigkeiten mit Formaldehyddämpfen, und zwar derart, dafs durch Schütteln oder ähnliche Mittel ein häufiger Wechsel der Oberflächenschicht eintritt, wodurch gröfsere Mengen der Dämpfe aufgenommen werden. (Chem. Centralbl. Bd. 2, p. 869). *Kröber.*

Wallerstein (459) gibt auf Grund von Laboratoriums- und praktischen Versuchen folgende Anweisung zum Gebrauch des Formaldehyds in der Brauerei: 1. Desinfektion der Wände und Böden, von Unterlagen, von Gärbottichen und Lagerfässern. Durch kräftige mechanische Reinigung befreit man die unsauberen Wände von allen Schmutzteilen und trägt mit einem Pinsel eine 2proz. Formaldehylösung auf die gereinigten Wände oder Lagerblöcke für Gärbottiche und Fässer auf. Bei stark verschleimten und durch langjährigen Schimmel überwucherten Wänden und Bekleidungen empfiehlt sich ein wiederholter Anstrich. 2. Sterilisieren von Bierleitungen und Schläuchen. Auch hier mufs eine gründliche mechanische Reinigung einer Desinfektion vorhergehen. Es empfiehlt sich beim Sterilisieren von Leitungen und Schläuchen eine 1proz. Formaldehydlösung, die durch die Leitungen und Schläuche hindurchgepumpt wird und für spätere Zwecke wieder verwendbar ist. Einer jedesmaligen Sterilisierung mit dieser Formaldehydlösung mufs eine gute Durchspülung mit möglichst keimfreiem Wasser folgen. 3. Desinfektion von Gärbottichen, Ruhbottichen und Spanfässern. Der gründlichen Reinigung folgt auch hier ein Auswaschen mit einer 2 proz. Formaldehydlösung, die nach kurzer Einwirkungsdauer mit möglichst keimfreiem Wasser aus den Fässern wieder entfernt werden mufs. Bei Transportgefäfsen wird in ähnlicher Weise mit 1proz. Formaldehyd-

lösung sterilisiert. Zur Sterilisierung der Luft an Kühlapparaten usw. empfiehlt sich eine Einwirkungsdauer von Formaldehyddämpfen von 4 bis 6 Stunden. Regelmäfsig wöchentliche Desinfizierung dieser Apparate. Nach gründlicher Ventilation kann sofort mit dem Kühlen der Würze begonnen werden. *Will.*

Gronwald (279) bewirkt die Sterilisierung von Korken dadurch, dafs er sie in trockener, auf 100° erhitzter Luft mit Formaldehyddampf bestreicht und nach Verdunstung des eingedrungenen Formaldehyds, bei derselben Wärme, mit Paraffin imprägniert. (Zeitschr. für Unters. d. Nahrungs- u. Genufsmittel). *Leichmann.*

Perkuhn (372) zieht aus Versuchen, die er in mehreren Stallungen bei einer Temperatur von 4-18° C. dergestalt ausführte, dafs er Reinkulturen der verschiedensten pathogenen Bakterien, unter anderen sporentragende Milzbrandbacillen, sowie Eiterproben und infiziertes Blut, auf Leinwand und Papierstückchen, teils in der vorhandenen Streu und in Spalten des Gebälks unterbrachte, den Schlufs, dafs lediglich in glattwandigen, von Streu und Schmutz gesäuberten, sorgfältig gewaschenen und abgedichteten Räumen und bei einer Wärme von mindestens 10° C. eine zuverlässige Desinfektionswirkung, mittels des Singerschen Formalinapparates, zu erwarten sei. (Milchw. Centralbl.). *Leichmann.*

Spengler (426) weist den Vorwurf Reichenbachs[1] zurück, dafs er nicht das Tierexperiment bei seinen Versuchen über Formaldehyd-Desinfektion herangezogen habe und begründet sein Vorgehen damit, dafs es viel zweckmäfsiger ist, bei Tuberkelbacillen-Anreicherung- und Züchtung das Tierexperiment auszuschalten, da im Tierkörper — bei negativem Befund — auch immer eine sekundäre Abtötung möglich ist, d. h. dafs nach der Formalindesinfektion noch lebende und gut entwicklungsfähige Bacillen im Tierkörper vernichtet werden. Verf. fand bei seinen Untersuchungen eine grofse Resistenz der Tuberkelbacillen, wie auch der Perlsuchtbacillen und anderer säurefester Formen. Bei Verwendung von 500 mal gröfseren Formaldehydmengen, als Flügge sie zur Bakterientötung empfahl, fand Verf. oft noch lebende und entwicklungsfähige Bakterien vor. Gerade Tuberkel-, Perlsucht- und Smegmabacillen erwiesen sich als sehr widerstandsfähig und waren selbst durch Einwirkung von 10 Tropfen Formalin, entsprechend 0,5 g, die vom Schalendeckel der Petrischale bei 20° C. verdunsteten, in der unteren Schale nach 48 Stunden noch völlig intakt. Es würde demnach 5 Liter Formalin oder 2000 g Formaldehyd pro 1 cbm Luftraum die Tuberkelbacillen nicht abtöten. *Kröber.*

Huhs (299) stellte sich gleich Engels die Prüfung des Roepkeschen Wohnungsdesinfektionsapparats zur Aufgabe, besonders aber suchte er zu

---

[1]) Dieser Bericht p. 136.

ergründen, ob der von ENGELS und auch von SPENGLER und v. BEHRING ausgesprochene Zweifel an der sicheren Abtötung der Tuberkelbacillen durch Formaldehyd gerechtfertigt sei. — Leinwandläppchen werden in mäfsig dicker Schicht mit frischem, leicht auftragbarem, reichlich Tuberkelbacillen enthaltendem Sputum bestrichen und nach Antrocknen derselben nach der genauen Anweisung ROEPKES der Desinfektion unterworfen. Von den an verschiedenen Stellen des Desinfektionsraumes aufgehängten Testobjekten werden je vier Stück mit Bouillon angefeuchtet und einzeln auf einem für das Gedeihen des Tuberkelbacillus vorzüglich geignetem Nährmedium. Somatoseagar, sorgfältig ausgestrichen oder zum Teil in den Bouillonröhrchen belassen. Ferner wurden noch in verschiedener Entfernung vom Desinfektor und verschiedener Höhenlage hängende Läppchen vier Meerschweinchen in die Bauchhöhle eingenäht. Die ununterbrochen sechs Wochen lang im Thermostaten gehaltenen Röhrchen blieben sämtlich steril, keines der Versuchstiere zeigte Tuberkulose, während die mit demselben nicht desinfizierten Sputum infizierten Kontrolltiere bei der Sektion Erkrankung an Tuberkulose aufwiesen.

Nach diesen Ergebnissen hält Verf. den mehrfach geäufserten Zweifel an einer sicheren Abtötung der Tuberkelbacillen durch Formaldehyd für nicht berechtigt, wenigstens nicht für den Fall, wo der Apparat von ROEPKE Benutzung findet, doch müsse die Formalindesinfektion versagen, wenn die Tuberkuloseerreger in mäfsigen, kompakten Auswurfballen eingeschlossen sind.

In Ergänzung der ENGELSschen Versuchsanordnung hat H. auch Räume verschiedener Grösse desinfiziert, um festzustellen, ob die von ROEPKE zur Füllung seines Apparates angegebenen Formalinmengen für die einzelnen Zimmergröfsen ausreichen. Hierzu dienten als Testobjekte Leinwandläppchen mit wässrigen Aufschwemmungen von Staphylo- und Streptokokkenreinkulturen. Die Prüfung ergab eine Übereinstimmung mit den Versuchsresultaten ENGELS; es zeigte sich aber auch, dafs bei einem Formaldehydverbrauch von 4 g auf den Kubikmeter der Prozentsatz der Abtötung 80-90 betrug und erst auf 100 stieg durch eine Erhöhung des Formaldehyds auf 4,5 g pro Kubikmeter bei fünftstündiger Einwirkung.

HUHS ist der Meinung, dafs der ROEPKEsche Apparat den an einen Desinfektionsapparat zu stellenden Anforderungen im weitgehendsten Mafse entspricht, auch infolge seiner Handlichkeit, leichter Transportfähigkeit, Billigkeit und der verhältnismäfsig geringen Anschaffungskosten der notwendigen Chemikalien. *Sames.*

Anschliefsend an die Beobachtung, dafs sich in allen Rauchgasen Formaldehyd findet, bringt **Trillat** (449) weitere Untersuchungen über diesen Punkt. In den aus den Rauchgasen sich bildenden festen Niederschlägen ist der Formaldehyd in polymerisierter Form enthalten. Rufs verschiedener

Herkunft enthielt pro 1 kg ca. 2,8 bis 3,5 g CH_2O. Daher war zu erwarten, dafs auch die durch Rauch stark verunreinigte Luft der Städte gewisse Mengen Formaldehyd enthielte. Verf. konnte auch in der Luft von Paris pro 100 cbm 0,024 bis 0,055 g Formaldehyd nachweisen. Weiter wurde festgestellt, dafs Zucker, an Saccharose reiche Wurzeln, gewisse Harze beim Verbrennen gröfsere Mengen Formaldehyd entwickeln. So erhielt Verf. aus je 1 kg Trockensubstanz von:

	beim Verbrennen an der Luft g CH_2O	beim Verbrennen im eisernen Ofen g CH_2O
Rohrzucker	5,200	30,0
Pastinaca sativa	2,850	26,0
Wacholderbeeren	3,150	38,0
Benzoëharz	2,000	—

Zucker gab also unter geeigneten Umständen besonders grofse Mengen von Formaldehyd, ebenso auch alle jene Stoffe, welche schon von altersher zu Räucher- und sanitären Zwecken Verwendung gefunden haben. — In den Rauchgasen des Zuckers fand Verf. aufser Formaldehyd auch Aceton, Methyl- und Äthylalkohol, Essigsäure, Bittermandelöl und verschiedene Phenolderivate. Die Gegenwart von Aceton und Essigsäure dürfte der Polymerisation des Formaldehyds stark entgegenwirken. — Verf. nahm auch besondere Versuche vor bezüglich der baktericiden Wirkung der Rauchgase des Zuckers. Wurden die aus 2 g Zucker entwickelten Rauchgase in einer 12 Liter fassenden Glocke gesammelt, unter der die Bakterien der Rauchwirkung ausgesetzt wurden, so ergaben sich folgende Resultate:

	Einwirkungsdauer:		
	30 Minuten	1 Stunde	4 Stunden (bei 40° C.)
Colibacillus	steril	steril	steril
Typhusbacillus	"	"	"
Bacillus des Carbunkels	"	"	"
Cholerabacillus	"	"	"
Staphylococcus aureus	nicht steril	"	"
Bacillus subtilis	"	nicht steril	"

Kröber.

Im Anschlufs an die vorstehend mitgeteilten Versuche hat **Trillat** (448) die Sterilisation durch die Rauchgase verbrannten Zuckers auch im grofsen weiter verfolgt. Wird Zucker im Kolben bei 105° C mehrere

Stunden erhitzt, so entwickelt er Spuren von Formaldehyd. Bei 125° C. entwickelt sich schon nach 1 Stunde und bei 150° C schon nach einigen Minuten Formaldehyd. Da auch andere flüchtige Produkte mit dem Formaldehyd aus dem erhitzten Zucker entstehen, war es wichtig, die Art und Menge derselben noch näher festzustellen. Die Analyse der Rauchgase ergab folgende Zahlen: 1. Formaldehyd 0,2 bis 5,7 %, 2. Methylalkohol 0,1 bis 0,5 %, 3. Aceton 0,1 bis 5,0 %, 4. Essigsäure 1 bis 3 %, 5. Phenolderivate 1 bis 3 % (auf Phenol berechnet), 6. Bittermandelöl 0,5 bis 1,4 %. — Verf. schreibt unter diesen Produkten dem Formaldehyd die Hauptwirkung als Antiseptikum zu. — Versuche im grofsen wurden vom Verf. im Pasteurschen Saal von 100 cbm Raum ausgeführt. Zur Desinfektion wurde Zucker im eisernen Topf auf einem Gasbrenner möglichst schnell verbrannt. Verschiedene Stoffe (Holz, Papier, Zeugstoffe usw.) wurden mit Bakterienkulturen imprägniert und an den verschiedensten Stellen des Raumes der Gaseinwirkung unterworfen. Die erhaltenen Zahlen mögen hier folgen:

Menge des verbrannten Zuckers	Beobachtung nach Tagen	Kontrollversuche 3 Proben	Colibacillus 10 Versuche davon		Typhusbacillus 15 Versuche davon		Sporentragender Karbunkelbacillus 10 Versuche davon		Staphylococc. pyogenes aureus 12 Versuche davon	
			angew.	steril.	angew.	steril.	angew.	steril.	angew.	steril.
4 kg Zucker	2	angew	0	10	0	15	0	10	2	10
Einwirkung	14	„	0	10	1	14	3	7	10	2
6 Stunden	30	„	0	10	1	14	5	5	11	1
6 kg Zucker auf zweimal	2	angew.	0	10	0	15	0	10	0	12
verbrannt Einwirkung	14	„	0	10	0	15	1	9	5	7
6 Stunden	30	„	0	10	0	15	1	9	5	7
Statt Zucker 6 kg Melasse	2	angew.	0	10	0	15	0	10	0	12
Einwirkung	14	„	0	10	0	15	0	10	2	10
6 Stunden	30	„	0	10	0	15	1	9	2	10

Obwohl diese Zahlen nicht so günstig sind, als die mit direkter Formaldehydvergasung erhaltenen, so haben sie doch gewisses allgemeines Interesse. Bei Verbesserung der Verbrennungs-Methode würde man auch günstigere Resultate erzielen. Die Verbrennung des Zuckers müfse zur Erzielung gröfserer Aldehydmengen nach vorhergehender Verteilung bezw. Imprägnierung auf sehr porösen, grofsvolumigen Körpern vor sich gehen. *Kröber.*

Trillat (447) beschreibt hier noch einmal seine bereits in vorst. Referat mitgeteilten Versuche und deren Ergebnisse über die antiseptischen Eigenschaften der bei Verbrennung des Zuckers entstehenden Rauchgase. Neues Material wird nicht gebracht. *Kröber.*

In seiner Abhandlung[1] über die Anwesenheit von Formaldehyd in den gasförmigen Verbrennungsprodukten und über deren Verwendbarkeit zu Zwecken der Desinfektion bringt **Trillat** (445) an dieser Stelle noch einmal ausführlich die schon in den beiden vorstehenden Referaten mitgeteilten Ergebnisse und weist wiederholt auf die stark desinfektorischen Eigenschaften der Rauchgase hin. Mangels des in den Versuchen zur Verbrennung benutzten Zuckers bezw. der Melasse können mit gleichem Desinfektions-Erfolg auch die Rauchgase von verschiedenen Holzarten, Reisig, feuchtem Stroh usw. verwendet werden. *Kröber.*

Bakterien in Nahrungsmitteln

Ott (365) bespricht in seinem Vortrage über Gemüsekonserven und deren Schädlinge die geschichtlichen Anschauungen über die Zersetzung der Nahrungsmittel, die Ursachen derselben, die Mittel der Konservierung (Wasserentziehung, Erhitzen, chemische Stoffe), die Dörrgemüse, die Konservierung durch die Tätigkeit der Mikroorganismen selbst (Einsäuern) usw., das Sterilisieren, die Sporenbildung der Bakterien, besonders resistente Formen, Dauer und Temperatur der Sterilisation usw. Aus eigenen Versuchen teilt Verf. mit, dafs er unter den Gemüseverderbern keine spezifischen Arten gefunden hat, wohl aber eine gewisse Konstanz der Bakterienflora bei gewissen Gemüsen (z. B. bei Erbsen, ferner Spargel). Ferner weist Verf. darauf hin, dafs in Gemüse- wie Fleischkonserven vielfach thermophile Bakterien anzutreffen sind, welche noch nicht bei 37° C., sondern erst bei 40° C. zu wachsen beginnen, was zu beachten von Wichtigkeit ist, wenn es sich um die Prüfung der Konserven auf Keimfreiheit handelt. Temperaturen über 40° C. kommen z. B. für Schiffskonserven sehr oft in Betracht. — Pilze haben als Gemüseverderber kaum Bedeutung, im Gegensatz zu den Obstkonserven. — Verf. betont zum Schlufs noch die Wichtigkeit einer wissenschaftlichen Untersuchung der Frage, ob bei der bakteriellen Zersetzung der Gemüsekonserven aus den Eiweifskörpern ebenso stark wirkende Gifte entstehen können, wie bei der Fäulnis der tierischen Eiweifsstoffe. *Kröber.*

Pfuhl (374) bespricht die verschiedenen Möglichkeiten des Undichtwerdens der Konservenbüchsen, sowohl vor wie nach der Sterilisation, wodurch eine Infektion des Inhalts nachträglich noch eintreten kann. Als solche sind besonders feine Risse im Deckel zu nennen, die beim Falzen oft noch vergröfsert werden, ferner Längsrisse an den Ecken viereckiger Büchsen, Fehler im Blech, Falzfehler namentlich an den Stellen, an denen der gefalzte Rand über die Längsnaht hinweggeht usw. An solchen schwachen Stellen können beim Nachkochen Undichtigkeiten entstehen,

[1]) Siehe die beiden vorstehenden Referate.

besonders auch an den Falznähten, wenn nach dem Ablassen des Drucks vom Kessel in den Büchsen ein Überdruck entsteht und wenn das Blech zu dünn war. Solche Undichtigkeiten machen sich in der Regel dadurch bemerkbar, dafs Flüssigkeit austritt. Der Austritt der Flüssigkeit kann aber für die Büchsen verhängnisvoll werden, wenn dieselben z. B. zwecks schnellerer Abkühlung in Wasser gestellt werden. — Verf. konnte durch entsprechende Versuche leicht den Beweis führen, dafs die Infektion hier erst nachträglich stattfand. Man kann sich die eingetretene Infektion auf 2 Weisen erklären: 1. dafs die herausgequollene Flüssigkeit infiziert wird und da sie in ununterbrochenem Zusammenhange mit dem Inhalt steht, auch letzteren infiziert und 2. dafs sich vielleicht auch der Inhalt der Büchsen beim Abkühlen schneller zusammenzieht als die Wandungen wieder einspringen, so dafs der in der Büchse zunächst entstehende Unterdruck saugend wirkt. In solchen Fällen ist deshalb gerade eine von manchen Konservenfabriken angewandte Methode zur Prüfung der Büchsen auf Undichtigkeit absolut unbrauchbar, welche darin besteht, dafs die Büchsen nach dem Herausnehmen aus dem Autoklaven in einen Behälter gestellt werden, durch den kaltes Wasser strömt, um das Aufsteigen von Luftbläschen zu beobachten, welches Undichtigkeiten anzeigen soll. Auf solche Weise wurden nachweislich gerade viele Konserven infiziert. Sicherer ist in solchem Falle zur Prüfung das Heifswasserbad. Umständlicher, aber zuverlässig, ist die Methode der Prüfung auf Dichtigkeit im luftverdünnten Raum, wodurch bei Defekten der Büchse sofort ein Austreten von Flüssigkeit oder solcher mit Luft im Gemisch erfolgt. — Es empfiehlt sich stets, undicht befundene Büchsen sofort umzupacken und neu zu sterilisieren. — Beim Wägen zu leicht befundene, aber nicht nachweisbar undichte Büchsen werden zweckmäfsig angestochen, nachgefüllt und nochmals sterilisiert. *Kröber.*

Pfuhl und **Wintgen** (375) berichten über eine nicht bakterielle Ursache des Auftreibens von Fleischkonservenbüchsen. Im vorliegenden Falle handelt es sich um $^{8}/_{1}$ Portionsbüchsen von cubischem Format, die aus schwach verzinntem Blech hergestellt und aufsen lakiert waren. Die Auftreibung dieser Büchsen war nachweislich nicht bakteriellen Ursprungs, sondern chemischen. Das Gas, welches sich in Mengen von 30 bis 60 ccm in den Büchsen angesammelt hatte, ergab 66,7 bis 84 % Wasserstoff, kein Methan und keine Kohlensäure. Einige Büchsen ergaben noch 1 bis 3,5 % Sauerstoff. Bemerkenswert ist zu erwähnen, dafs sich an den inneren Wänden der Büchsen körnig-warzenförmige, bis stecknadelknopfgrofse Gebilde vorfanden, die in verdünnten Säuren leicht löslich, in Wasser unlöslich waren und nach der Analyse sich als phosphorsaures Eisenoxydul erwiesen, das mit etwas Zinn verunreinigt war (56,78 % Eisenoxydul; 41,76 % P_2O_5, 0,82 % Sn.). — Der Büchseninhalt zeigte dabei alkalische

oder amphotere Reaktion, hatte teilweise etwas metallischen Geruch und Geschmack und erwies sich gesundheitlich als völlig unschädlich. Bakterien konnten in ihm nicht gefunden werden. *Kröber.*

Wintgen (472) teilt einen Fall durch Gasbildung hervorgerufener Bombage von Konservenbüchsen mit, bei welchem die Ursache nicht die Tätigkeit von Mikroorganismen war, sondern in welchem es sich um rein chemische Vorgänge handelte. Die Büchsen waren galvanisch verzinnt und enthielten Fleischkonserven. Während sonst auf 100 qcm Weifsblech, wie es gewöhnlich für Konservenbüchsen verwendet wird, 0,78 g Zinn kommt, fanden sich bei diesem Blech auf gleicher Fläche nur 0,048 bis 0,070 g Zinn. Diese schwache Schicht wird beim Ziehen rissig. Die Konserven waren steril, hatten aber etwas metallischen Geruch und Geschmack. Die Reaktion der Bouillon war teils amphoter, teils schwach alkalisch gegen Lakmus. In einzelnen Büchsen hatten sich 30-65 ccm Gas angesammelt, welches 66,7 bis 84% Wasserstoff enthielt. Der Gasrest war Stickstoff, welcher wohl aus ursprünglich mit eingeschlossener Luft stammte. CO_2 und CH_4 waren nicht vorhanden. — Auf den Wänden fanden sich körnige Ansätze, welche 56,78% FeO und 41,76% P_2O_5, sowie 0,82% Sn enthielten. Es handelt sich demnach um Ferrophosphat. Versuche bestätigten die Vermutung, dafs die Milchsäure der Bouillon die Erscheinungen hervorgerufen hatte, da die Verzinnung ungenügend gewesen. *Kröber.*

In seinen Studien über verdorbene Gemüsekonserven bespricht **Belser** (193) einleitend Zweck der Konservierung, geschichtliche Entwicklung dieser Industrie, die neueren Arbeiten über Konservenverderber und beschreibt dann seine bakteriologischen Untersuchungen über den letzten Gegenstand. — Die Bombagen wurden in 34 Fällen untersuchter verdorbener Gemüsekonserven stets auf Mikroorganismen zurückgeführt, und zwar in 27 Fällen direkt durch die Kulturen, in 7 Fällen durch den mikroskopischen Nachweis einer grofsen Zahl von Bakterien in den Konserven, die aber nachträglich abgestorben sein mufsten. Von den 34 verdorbenen Proben erwiesen sich 16 als undicht, von denen 5 wahrscheinlich während der Aufbewahrung durch den starken Gasdruck im Innern aufgerissen waren, wofür schon die Art der Beschädigung sprach. In den meisten Fällen ist die Undichtigkeit an der Übergangsstelle von seitlicher Lötnaht und Falz eingetreten. — Aus den vorliegenden bombierten Büchsen konnte Verf. 20 verschiedene Bakterien isolieren, 12 davon identifizieren. In 12 der 18 dicht befundenen, bombierten Büchsen,[1] wurden hitzebeständige Mikrobien als Ursache der Bombage festgestellt, welche die Sterilisation jedenfalls in irgend einer Weise überstanden hatten. Von diesen

[1]) Wobei 3 Fälle mitgerechnet sind, in welchen der nach Hueppe sporenbildende B. acidi lactici Hueppe, vorgefunden war.

konnte in 4 Fällen, in denen in den Kulturen keine Bakterien wuchsen, die Sporogenität nicht entschieden werden. — Für Erbsen kommt nach dem Verf. unter den sporenbildenden Formen namentlich B. amylobacter, B. acidi lactici Hueppe, und B. brassicae acidae in Betracht, daneben einige unbekannte, coliähnliche Organismen. Für Bohnen scheint namentlich ein unbekanntes, ziemlich dickes, 4 bis 8 mal so langes als breites, unbewegliches, sich gern fadenförmig aneinanderreihendes, nach Gram schlecht oder gar nicht färbbares Bakterium gefährlich zu sein. Dasselbe wurde wiederholt in Bohnenkonserven gefunden. — In den bombierten Büchsen wies der Inhalt stets eine, wenn auch zuweilen nur geringe Steigerung des Säuregrades auf. Während in guten, bakterienfreien Bohnen- und Erbsenbüchsen für 10 ccm der betreffenden Büchse eine Acidität von 0,95 bis 1,30 ccm $\frac{n}{10}$ NaOH gefunden wurde, variierte dieselbe in den verdorbenen Büchsen von 1,05 bis 8,66 ccm $\frac{n}{10}$ NaOH. Alle mit der Brühe der verdorbenen Büchsen ausgeführten Tierversuche verliefen resultatlos. Verf. weist darauf hin, dafs in den Büchsen der stark toxische B. botulinus nicht enthalten war. Aus besonderen Gründen untersuchte Verf. sodann die Frage, ob B. botulinus und Proteus-Arten, die vielfach als Ursache der Toxinbildung angesprochen werden, in den in Betracht kommenden Konserven überhaupt wachsen und stellte fest, dafs B. botulinus auf Erbsenbrühe wächst, auf Bohnenbrühe aber nicht. Dem Verf. lag allerdings, wie sich später herausstellte, eine nicht toxisch wirkende Form von B. botulinus vor. — B. proteus vulgaris zeigte in Traubenzuckerbouillon, in Erbsen- und Bohnenbrühe bei 22° C anaërobiotisch gezüchtet, üppiges Wachstum und Gasentwicklung und ergab kräftig wirkende Toxine, wie durch Tierversuch bestätigt wurde. — Weitere Untersuchungen des Verf. erstreckten sich auf die Lebensdauer der die Bombage verursachenden Bakterien. Viele gehen nach anfänglicher Entwicklung infolge der Säurezunahme, an ihren eigenen Stoffwechselprodukten, an Sauerstoffmangel zugrunde, andere bleiben trotzdem nach Monaten noch lebensfähig, in einzelnen Fällen nachweislich 5 bis 8 Monate. — Messungen des Gasdruckes in bombierten Büchsen ergaben zum Teil ganz erstaunliche Werte. Es wurden konstatiert in Schwarzwurzelbüchsen 0,4 atm. Überdruck, bei Erbsen 0,2 bis 3,5 atm., im Mittel 1,9-2,2 atm., bei Bohnen 2,0 atm., bei Karotten 0,7 atm. — Die Prüfung des Büchsenmaterials auf Dichtigkeit ergab einen ziemlich hohen Prozentsatz undichter Büchsen, was sehr beachtenswert ist. — Weniger praktisches, dagegen mehr wissenschaftliches Interesse bietet die Untersuchung des Gasgemisches in den bombierten Büchsen. Schwere Kohlenwasserstoffe und Methan wurden niemals gefunden. Sauerstoff und Stickstoff werden teilweise der Luft entstammen,

welche bei Verschlufs der Büchsen zurückgeblieben ist. Nachstehende Tabelle gibt die Übersicht der Gasanalysen:

Inhalt der Büchsen	Grad der Bombage	Zusammensetzung der Gase in %			
		CO_2	O	H	N
Bohnen	stark	38,1	0,4	21,5	40,0
Erbsen	wenig	69,8	—	—	30,2
Erbsen	stark	81,8	0,1	—	18,1
Bohnen	wenig	36,0	0,5	11,4	52,1
Erbsen u. Karotten .	stark	72,6	0,7	—	26,7
Erbsen	schwach	70,8	0,8	—	28,4
Erbsen	sehr stark	21,3	0,3	60,3	18,1
Erbsen	stark	68,6	—	21,2	10,2
Erbsen	mäfsig	87,4	—	—	12,6
Erbsen	sehr stark	77,8	0,2	—	22,0
Bohnen	mäfsig	32,5	0,7	20,0	46,8
Karotten . . .	wenig	17,2	6,7	56,0	20,1
Bohnen	sehr gering	34,4	0,5	5,0	60,1
Bohnen	schwach	21,7	0,5	5,3	72,5
Gemischte Gemüse .	wenig	15,2	—	60,4	24,4
Spinat	schwach	12,8	0,8	45,1	41,3

Dem Verf. war wiederholt die zum teil geringe Hitzebeständigkeit einzelner Mikrobien, die in bombierten, aber völlig dichten Büchsen gefunden waren, aufgefallen. Die Vermutung lag deshalb nahe, dafs in solchen Fällen die Temperatur der Büchsen während des Sterilisierens im Autoklaven nicht so hoch gewesen, wie angenommen werden mufste. Versuche zur Bestimmung der Maximaltemperaturen im Autoklaven und in den Büchsen, welche mit kleineren Apparaten im Laboratorium gemacht wurden; ergaben genügende Erhitzung der Büchsen bei vorgeschriebener Behandlung. Im fabrikmäfsigen Betriebe vom Verf. ausgeführte Kontrollversuche ergaben etwas gröfsere Differenzen. Die verschiedenen Konserven verhielten sich auch bei gleicher Büchsengröfse etwas verschieden. Von den interessanten Versuchen mögen folgende in der Tabelle aufgeführt werden:

Dauer der Sterilisation Minuten	Manometerablesung °C	Büchseninhalt l	Konserve	Maximaltemperatur in der Büchse °C	Maximaltemperatur im Autoklaven °C	Bemerkungen
20	105	1	Tomaten	102,8	110	In diesen Versuchen liefs man den Dampf derart in den Autoklaven einströmen, wie es in der Fabrik üblich war.
20	105	1	Konfitüren	102,2		
25	112	1	rote Kirschen	108	113	
20	115	1	Schwarzwurzeln	113,9	120	
20	117	1	Bohnen	110,0	119	
		1	Spinat	104,0		
		1	Erbsen	112,0		
20	125	2	Sauerkraut	106,5	124,5	In diesen Versuchen liefs man den auf 7 bis 8 Atmosphären gespannten Dampf sehr vorsichtig einströmen.
30	105	5	Tomatenpüree	105,0		
		$^1/_2$	"	105,5		
60	105	5	Apfelmark	105,0	106,5	
		2	Erbsen	106,0		
		$^1/_2$	Apfelmark	105,9		
20	117	1	Kirschen	111,0	117,9	
		1	Spinat	104,0		
		1	Erbsen	112,0		
		1	Bohnen	109,5		

Wichtig ist ferner die Kenntnis der Geschwindigkeit, mit welcher die verschiedenen Konserven die umgebende Dampftemperatur im Autoklaven annehmen.

Temperatur im Autoklaven °C	Konserve	Gröfse der Büchse l	Zeitdauer bis nebenstehende Temperatur erreicht war in Minuten	Temperatur in der Büchse °C	Temperatur am Manometer °C	Bemerkungen
115,5	Erbsen	1	5	105,8	115	
115,5	"	1	10	108,2		
115,5	"	1	15	111,9		
115,5	"	1	20	113,0		
112,0	Bohnen	1	5	104,5	112,0	
	"	1	10	107,5		
	"	1	15	109,0		
100 (in der Nähe des Deckels gemessen.)	Erbsen	1	20	103,5	114,0	In diesem Versuch war die Luft aus dem Autoklaven nicht völlig entfernt worden.
	"	$^1/_2$	20	105,5		
	Bohnen	1	20	103,0		
	"	$^1/_2$	20	104,5		
	Spinat	1	20	101,0		

Verf. weist deshalb darauf hin, dafs die Temperaturen im Innern der Büchsen gelegentlich nicht die notwendige Höhe erreichen, wenn zu kurze Zeit sterilisiert wird oder Luft im Autoklaven zurückgeblieben ist. — Was eine nachträgliche Infektion der sterilisierten Büchsen anbelangt, so ist solche sehr wohl möglich unter später noch auftretender Bombage. Undichtigkeiten, durch welche die Infektion erfolgte (oft beim Abkühlen im Wasser nach dem Herausnehmen aus dem Autoklaven), können sich wieder schliefsen durch Zurosten, durch feste Partikel aus den Konserven, hineingeprefstes Gummi vom Verschlufsring usw. — Die Art der Konserven spielt ebenfalls eine grofse Rolle beim leichteren oder schwereren Verderben. Bohnen konservieren sich, wahrscheinlich infolge höheren Säuregehaltes, viel besser als Erbsen. Manche Konserven, wie Karotten, besitzen eine scheinbar entwicklungshemmende Substanz. — Bombierte Büchsen sind auf alle Fälle vom Gebrauch auszuschliefsen. Aufkochen des Büchseninhalts vor dem Gebrauch ist jedenfalls stets zu empfehlen. *Kröber.*

Babès (185) fand in Lammfleisch, dessen Genufs zahlreiche, zum Teil tödliche Erkrankungen verursacht hatte, den B. enteritidis Gärtner. (Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhygiene.) *Leichmann.*

Morgan (350) ermittelte öfters das Vorhandensein von B. enteritidis und B. paratyphi A in Fäces, sowie in Dünndarm- und Dickdarmschleimhaut, indem er mit solchen, von verschiedenen gesunden Haustieren entnommenen Proben Bouillonkulturen infizierte, selbige Meerschweinchen unter die Haut einimpfte und die binnen 2 Tagen daran verstorbenen Tiere einer Prüfung unterzog. (Centralbl. f. Bakter.) *Leichmann.*

Utz (452) berichtet über eine schwere 3wöchige Erkrankung eines Pferdes, welche alsbald eintrat, nachdem dasselbe 2 kg stark verschimmelten Brotes gefressen hatte. (Fortschr. d. Veterinärhygiene.) *Leichmann.*

Hugounenq (298) vermochte in Crêmetorten, welche, aus Mehl, Butter, Milch, Eigelb, Zucker und Vanille hergestellt, zu Vergiftungen Anlafs gegeben hatten, weder Toxalbumine noch Toxopeptone aufzufinden. Ein in geringer Menge erhaltener alkaloidähnlicher Bestandteil erwies sich für Meerschweinchen bei der Injektion als unschädlich. Verf. gibt eine Statistik der bisher beobachteten Fälle und äufsert die Vermutung, dafs Bakterien im Spiele seien. (Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genufsmittel.) *Leichmann.*

Carles (222) sucht die Ursache jener bekannten, nach Genufs von Crêmetorten, besonders häufig im Departement Gironde vorkommenden Erkrankungen in der Verwendung von Enteneiern, die, wie er vermutet, öfters einer Infektion mit ptomaïnbildenden Bakterien unterliegen, da man bisweilen in ihnen sogar kleine Würmer vorfindet. (Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genufsmittel.) *Leichmann.*

Rossi und **Pirazzoli** (401) untersuchen normale italienische Würste mit Hülfe von Kartoffel- und Agarnährböden auf Bakterien und finden die Flora einförmig und arm. Die Bakterien sind entweder Kokken, die dem Micrococcus excavatus des Vogeldarmes entsprachen oder Mesentericusformen vom Subtilis Typus. Zusatz von Reinkulturen des genannten Micrococcus veränderte den Wurstgeschmack und die Wurstflora nicht. Die Bakterien scheinen sich in Wurst nicht gut zu entwickeln, denn 10 Monate nach der Herstellung erwiesen sich eine Anzahl normaler Würste als steril. (Centralbl. f. Bakter.) *Koch.*

Der Bericht über **Gesundheitsschädigungen** (355) durch Nahrungsmittel nennt mehrere Fälle von Fleisch-, Wurst-, Fisch- und Käsevergiftung, die zum Teil auf unsaubere Zubereitung zurückgeführt werden konnten. Genauere Untersuchung fand nur 1mal statt, und zwar gelang es, aus einem Weichkäse, nach dessen Genufs 4 Personen zu Schwanteshagen bei Rockkitt erkrankten und die eine an Intestinalkatarrh verstarb, einen Stoff zu isolieren, dessen Einverleibung bei Versuchstieren die gleichen Erscheinungen hervorrief. *Leichmann.*

Bakterien in Wasser

Senft (418) hat sich in dem 196 Seiten starken und mit 180 Textfiguren sowie 220 Figuren auf lithographischen Tafeln ausgestatteten Buche bemüht, die Mikroskopie bei der Untersuchung des Wassers zur Geltung zu bringen. Er will dem Hygieniker einen kurzen Leitfaden zur Bestimmung der wichtigsten, in Abwässern und Schmutzwässern vorkommenden Mikroorganismen sowie andere, nicht organisierte Schwebestoffe bieten. Die Figuren, welche er zum gröfsten Teil den Werken bekannter Autoren entnommen hat, sind sorgfältig ausgeführt. Der Text enthält einige Druckfehler, auch sind in der am Schlufse des Buches gegebenen Übersicht über den Grad der Verschmutzung, welche durch die verschiedenen Organismen angezeigt werden, einige Organismen nicht richtig untergeordnet. Im Übrigen wird das Buch dem Hygieniker, welcher sich mit der Beurteilung von Abwässern zu befassen hat, von Nutzen sein. *Röhling.*

Smith (422) hat gefunden, dafs häufig in den natürlichen Wässern Bakterienarten vorkommen, die in gewissem Grade die Eigenschaften der Colibakterien teilen und betont, dafs das Vorhandensein solcher Mikroorganismen zu irrigen Schlüssen bezüglich der gesundheitlichen Beschaffenheit des Wassers führen kann.

Streptokokkenformen wurden von ihm nur in zwei Fällen von 100 untersuchten Wässern gefunden. Da jede erhebliche Verunreinigung natürlichen Wassers mit Fäkalbestandteilen Streptokokkenformen zeigt, hält

S. es für wichtig, dafs weiterhin sorgfältige Untersuchungen über das Vorkommen von Streptokokkenformen in der Natur angestellt werden.

Falls fortgesetzte Untersuchungen zeigen, dafs sie in normalem Wasser nicht vorhanden sind, so ist ihre Bedeutung von gesundheitlichem Standpunkte aus einleuchtend. *Röhling.*

Savage (409) hält die bakteriologische Untersuchung, sowohl der Muscheln als auch des Wassers für unzureichend für die Erkennung der Verunreinigung eines Flusses, da erstere nur ungenaue Stichproben ergebe, letztere an der Flufsmündung zu sehr von der Einwirkung der Ebbe und Flut abhängig sei. Er untersuchte daher den Schlamm in einem Flufs an verschiedenen Stellen vor dem Einlaufe der Abwässer einer Stadt bis zur Mündung und bestimmte quantitativ B. coli und Streptokokken.

Die Resultate stimmten gut mit den zu erwartenden Verunreinigungen des Flusses überein, die Verteilung der Keime war an Stellen, die von den Zuflüssen gleichmäfsig weit entfernt waren, eine gleichmäfsige. *Röhling.*

Stephen de M. Gage (264) hat 30 verschiedene Abwässerbakterien reingezüchtet und deren Einflufs auf Pepton und Nitrate quantitativ verfolgt. Aus den Resultaten geht mit Sicherheit hervor, dafs in den Abwässern vorkommende Bakterien aus organischer Substanz NH_3 zu bilden vermögen, dafs solche Bakterien Nitrate zu Nitriten, NH_3 und wahrscheinlich auch zu elementarem N zu reduzieren, dafs sie aus organischer Substanz sowohl bei Gegenwart, wie bei Abwesenheit von Nitraten und deren Reduktionsprodukten N in Freiheit zu setzen und auch, dafs sie atmosphärischen Stickstoff zu fixieren vermögen. *Röhling.*

Billard und **Bruyant** (200) beobachteten, dafs Blutegel und kleine Fische z. B. Forellenbrut lange Zeit in einem Wasser am Leben bleiben, dafs von einer kleinen runden Alge bewohnt wurde, während sie beim Fehlen dieser Alge bald zugrunde gehen. Sie schlossen daraus, dafs die Algen, die bei Gegenwart der Fische im Wasser aufserordentlich florieren, bei der Reinigung des Wassers mitgewirkt haben, das andere Mikroorganismen allein nicht genügend zu reinigen im stande waren, um den Fischen ein langes Leben zu garantieren. *H. Pringsheim.*

Fabre (256) rekapituliert in seiner Abhandlung über spontane Vegetation und Reinheit der Quellen das schon Bekannte und weist darauf hin, dafs das aus unbebauten, Wald-, Heide- und Gras tragenden Gegenden stammende Quellwasser allein als bakteriell einwandsfrei zu betrachten ist, weshalb Trinkwasseranlagen grofser Städte vielfach ihre Fassungen in wald- und sumpfreichen, wenig bevölkerten Grenzgebieten erhalten (Liverpool, Glasgow, Wien). Verf. bespricht ferner das Verfahren der Filteranlagen zur Gewinnung bakterienfreien Wassers, die

Fähigkeit des Bodens, Wasser zu „filtrieren“, verweist auf die Bedeutung des Kampfes der Bakterien unter sich im Boden hinsichtlich der Vernichtung verschiedener Arten, des Sauerstoffzutritts zum Boden, der die aërobiotischen Arten begünstigt, die anaërobiotischen Formen dagegen unterdrückt, sowie des feuchtigkeitsregulierenden Einflusses der Waldregionen. Neue Gedanken und Versuche werden nicht vorgetragen.

Kröber.

Lauterborn (328) hat im Auftrage des Kaiserl. Gesundheitsamtes die niedere Tier- und Pflanzenwelt des Rheins auf der Strecke Speyer-Worms vom 17.-19. November 1904 untersucht, um den Beweis zu erbringen, dafs die Methode der biologischen Beurteilung eines Wassers nach seiner Fauna und Flora auch an einem grofsen Strom durchführbar ist und somit die biologische Beurteilung sehr wohl im stande ist, neben der bisher üblichen Beurteilung auf Grund chemischer und bakteriologischer Untersuchungen ihren Platz behaupten zu können. L. hat die Gesundheit der im freien Wasser des Stromes schwebenden oder schwimmenden Organismen (Plankton) und die Lebewelt, welche sich an den Ufern entwickelt hatte, bestimmt. Er beschreibt die Veränderungen, welche die Organismenwelt durch die von den Fabriken in den Strom eingeführten Abwässer herleiten. Es wurde festgestellt, dafs bis jetzt kaum eines der Abwässer für sich imstande ist, den Rhein in seiner ganzen Breite auf eine gröfsere Strecke hin in bedeutenderem Mafse zu verunreinigen. In allen Fällen waren die Verunreinigungen auf die Ufer beschränkt.

Röhling.

Hofer (291) hat seine Untersuchungen über die Selbstreinigung an der Isar gemacht. Er unterscheidet: 1. Die Vorgänge, welche die Selbstreinigung vorbereiten und erleichtern. Das sind a) die Verdünnung der eingeleiteten Schmutzstoffe, b) die allmähliche mechanische Zerkleinerung derselben durch das fliefsende Wasser, c) die Sedimentierung. 2. Die eigentliche Selbstreinigung, bei welcher die eingeleiteten Verunreinigungsstoffe in Formen übergeführt werden, welche das Wasser für seine verschiedenen Nutzungszwecke nicht mehr schädlich verändern, besteht a) in chemischen Umwandlungsprozessen, b) in einer Zersetzung der organischen Substanz durch lebende Organismen.

Der Vorgang der Selbstreinigung der Isar spielte sich im wesentlichen am und im Boden des Flusses ab; die Selbstreinigung ist nicht nur hier, sondern, wie überhaupt in den Gewässern, auch in den langsam fliefsenden und stehenden zunächst in der Hauptsache eine Funktion des Bodens. In den stehenden Gewässern spielt die Zersetzung der organischen Substanz im Wasser selbst gleichfalls eine bedeutende Rolle, denn hier finden sich aufser den bodenbeständigen Organismen auch noch ungeheure Massen von Planktonlebewesen ein. Aus diesem Grunde erscheint daher

die selbstreinigende Kraft der stehenden Gewässer am gröfsten, sie übertrifft weit diejenige der fliefsenden Gewässer. HOFER empfiehlt, sich diese Tatsachen für die Abwässerreinigung zu Nutze zu machen. Statt in Klärgruben faulen zu lassen, soll man die Abwässer flächenhaft auf gröfserem Grund ausbreiten, d. h. Fischteiche herstellen. *Röhling.*

Huntemüller (300) hat durch Versuche und mikroskopische Befunde festgestellt, dafs die Vernichtung der Typhuskeime im Wasser nicht durch das Überwuchern und die Konkurrenz der Wasserbakterien, sondern hauptsächlich auf die Tätigkeit der Protozoën zurückzuführen ist. *Röhling.*

Gaidukov (265) stellt durch seine Beobachtungen folgendes fest: 1. Da für die Bildung des Sumpf- und Raseneisenerzes, wie MOLISCH gezeigt hat, aufser Bakterien noch viele andere Organismen in Betracht kommen, können diese Organismen, für die, wie für einige Algen, Flagellaten usw. Eisenspeichern charakteristisch ist, ebenso wie die Eisenbakterien Eisenorganismen genannt werden. 2. Die Fe-Speicherung kann entweder regelmäfsig in der Hülle oder mehr oder weniger unregelmäfsig auf der Oberfläche des Körpers stattfinden. 3. Biologisch kann die Fe-Speicherung in erster Linie als Schutz- und mechanische Vorrichtung erklärt werden, besonders bei der nach dem 1. Typus erfolgenden Einspeicherung. Bei Conferva hat sie mehr den Zweck, das Ruhestadium zu schützen; das vegetative Stadium ist Fe- frei. 4. Der Vorgang der Fe-Einspeicherung ist als ein der Verkalkung oder Verkieselung analoger Prozefs aufzufassen.

Die Tätigkeit der Eisenorganismen im Süfswasser ist mehr nützlich als schädlich. Stark Fe-haltiges, gelbes, stinkendes Wasser, sowie ein Wasser, das faulende, schwarz gewordene Rasen von Cladophora, Mongeotis genuflexa usw. enthielt, wurde unter der Wirkung der Eisenorganismen nach einiger Zeit ganz klar und geruchlos. *Röhling.*

Beythien (196) fand, dafs die Eisenschlammbildung in einem Leitungswasser durch üppige Vegetation des Eisenbakteriums Gallionella hervorgerufen wurde. In einer kleinen sächsischen Stadt zeigte das weiche, sehr reine, ziemlich viel freie Kohlensäure enthaltende Quellwasser nach Verlassen der etwa 2 km langen Leitung aus asphaltierten Eisenrohren starke Abscheidung von rotbraunen Flocken. Nach der chemischen Analyse enthielt der abgesonderte Schlamm 88,34—91,13 % $Fe_2 O_3$, Mangan war nicht nachweisbar. Das ursprüngliche Quellwasser war frei von Eisen. Durch die mikroskopische Untersuchung des Schlammes wurde in demselben eine üppige Vegetation von Gallionella festgestellt. Verf. sieht in dem Auftreten dieser Eisenbakterien eine Bestätigung der Ansicht SCHOBLERS (Centralbl. f. Bakt. II. Abt. 1904, 381), dafs das Rosten des Eisens unter Wasser in den meisten Fällen kein rein chemischer Vorgang

ist, sondern durch die Lebensäufserung von Gallionella unterstützt, wenn nicht hervorgerufen wird. Höchstwahrscheinlich spielt auch die freie Kohlensäure eine gewichtige Rolle bei diesem Prozesse. *Röhling.*

Schorler (414) hat die Rostbildung in den Wasserleitungsröhren durch Gallionella ferruginea untersucht. Der Rost stammt nicht aus dem Leitungsrohr selbst, sondern aus dem Leitungswasser, welches arm an Eisen sein kann.

Die Gallionella siedelt sich erst auf der inneren Asphaltschicht der Röhren an und wächst hier zu Fäden oder Fadenbüscheln aus. Sie nimmt das gelöste Ferrobicarbonat des Wassers auf, oxydiert es zu Oxyd und erhält dadurch die nötige Lebens- und Wachstumsenergie. Das Oxydationsprodukt, Eisenoxydhydrat, wird ausgeschieden, in der Scheide der Fäden abgelagert und häuft sich hier zu einem mehr oder weniger dicken Mantel an.

Die Gallionella ist also als die Hauptursache der Rostablegung in den Leitungsröhren zu betrachten. *Röhling.*

Haenle (283) hat durch zahlreiche Untersuchungen festgestellt, dafs der Bakterienreichtum des Flaschenversandwassers nur durch das an den Wandungen der Flaschen anhaftende bakterienreiche Reinigungswasser bedingt war. Diesem Übelstande kann dadurch abgeholfen werden, dafs die sorgfältig gereinigten Flaschen mehrmals, mindestens aber zweimal mit dem Mineralwasser ausgeschwenkt werden, ferner die zu verwendenden Korke, die erwiesenermafsen zahlreiche Keime mit sich führen, vor dem Gebrauch ausgekocht und noch in heifsem Zustande zum Verkorken verwendet werden. *Röhling.*

Dienert (238) sieht in der Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit eines Wassers in Verbindung mit der Feststellung der Zahl von Keimen des Bact. coli die Mittel, um Grundlagen für die sichere Beurteilung, dafs ein Wasser infektionsverdächtig sei, zu erhalten. Der elektrische Widerstand der von ihm untersuchten Quellen war im allgemeinen ein konstanter; er schwankte um 10-20 Ohm. Die Leitfähigkeit stieg, sobald durch starke Regengüsse Verunreinigungen von der Erdoberfläche her in die Quellen gelangt waren, und fiel auf den normalen Wert zurück, wenn die Verunreinigung verschwunden war. *Röhling.*

In einem Vortrage über Chemie und Bakteriologie im Dienste der Trinkwasserhygiene führt **Thomann** (437) folgendes aus:

Mit den Fortschritten der allgemeinen Hygiene ist auch dem Trinkwasser vermehrte Aufmerksamkeit geschenkt worden, da man dasselbe als Verbreiter gewisser Infektionskrankheiten erkannt hat. In verschiedener Weise und unter Zuhilfenahme verschiedener Wissenschaften hat man versucht, sich ein Urteil über den hygienischen Wert eines Wassers zu bilden. Ausgehend von einer blofsen Sinnenprüfung, glaubte man zu-

nächst in der Chemie das Mittel zum genannten Zwecke gefunden zu haben. Die chemische Untersuchung erstreckt sich gewöhnlich auf Bestimmung des Trockenrückstandes, des Glührückstandes, der Härte, der organischen Substanz, von Chlor und Salpetersäure und den Nachweis von freiem, sog. anorganischem Ammoniak, albuminoiden Ammoniak, Schwefelsäure und salpetriger Säure. Wenn auch noch heute die chemische Untersuchung des Trinkwassers — soweit sie hygienischen Zwecken dienen soll — in derselben Weise ausgeführt wird, so hat man auch andererseits auf ihr anhängende Mängel längst aufmerksam gemacht, von denen der gröfste wohl der ist, dafs wir durch die chemische Analyse nicht imstande sind, die Erreger der Infektionskrankheiten in einem Wasser nachzuweisen. Und doch wäre dieser direkte Nachweis das sicherste Kriterium für die Brauchbarkeit eines Wassers. Man hoffte nun in der sich immer mehr entwickelnden Wissenschaft, der Bakteriologie, das Mittel gefunden zu haben, ein allfälliges Vorkommen von gesundheitsschädlichen Bakterien im Wasser bequem nachweisen zu können. Zunächst gab die Bakteriologie die Möglichkeit, dafs man sich über die Zahl der in einem Wasser vorkommenden Bakterien ein Bild machen konnte, und zwar geschah das durch die von Koch begründete Zählmethode auf Gelatineplatten. Wenn auch bekannt ist, dafs sich auf der Nährgelatine nicht alle in einem Wasser wirklich vorhandenen Keime entwickeln und anaërobiotische Keime nicht zur Entwicklung gebracht werden können, so leistet die bakteriologisch-quantitative Untersuchung in der Hand eines geübten Bakteriologen nicht zu verkennende Dienste. Schwieriger und oft unmöglich ist der Nachweis von pathogenen Bakterien, speziell von Typhuskeimen im Wasser. Für die Frage der Möglichkeit des Hineingelangens von pathogenen Keimen in das Wasser eines Brunnens oder einer Quelle ist die Lokalinspektion zu Rate zu ziehen. *Röhling.*

Zivilingenieur **Koschmieder** (320) hält die hohen Forderungen der Bakteriologen in der Wasserversorgungsfrage nicht für berechtigt.

Das Ergebnis der bakteriologischen Untersuchung soll nicht von ausschlaggebender Bedeutung sein, sondern die Beurteilung der Verwendbarkeit eines Wassers soll durch die gemeinsame Zusammenwirkung sowohl der bakteriologischen als auch der chemischen und der technischen Richtung erfolgen. *Röhling.*

Nonhebel (362) gibt einige Winke für die Untersuchung von Wasser, fügt der Gärungsprüfung von Eijkmann einige Kommentare hinzu, rät schliefslich, Gase, die mit Lösungen reagieren sollen, wie z. B. Schwefelwasserstoff, in zahlreichen feinen Öffnungen ausströmen zu lassen. *Röhling.*

Philbrick (376) teilt die Ergebnisse der über einen Zeitraum von 10 Jahren regelmäfsig ausgeführten wöchentlichen bakteriologischen Unter-

suchung des ein- und ausströmenden Wassers des Chestnut-Hill-Reservoirs mit. Die Zahl der Bakterien ist im Einfluſs im Durchschnitt nur 220. Der allgemeine Durchschnitt des Bakteriengehalts im Ausfluſs beträgt 179,8% der Einfluſszahl.

Die Frühlings- und Herbstübergangszeiten lassen eine Zunahme während des Durchflusses durch das Reservoir erkennen. *Röhling.*

Rodella (379) hat das Trinkwasser von Padua auf Anaërobien geprüft. Der Nachweis gelang ihm sowohl durch den Kultur- als auch Tierversuch. R. ist der Ansicht, daſs für viele Darmerkrankungen die Anaërobien verantwortlich zu machen sind. Er empfiehlt allgemein, das zu Genuſszwecken bestimmte Wasser auf diese Bakterien zu untersuchen. Nach seiner Meinung würden für Menschen pathogene Anaërobien, wie B. enteritidis sporogenes Klein, B. tetani, oedematis maligni usw. in schlechten Trinkwässern nachgewiesen werden können. *Röhling.*

de Rossi (400) hat für die bakteriologische Prüfung des Wassers die Bewertung der Anzahl der auf Gelatineplatten entwickelten Kolonien, je nachdem diese eine mehr oder weniger lange Zeit in Beobachtung gelassen wurden, untersucht. An der Hand seiner ziemlich zahlreichen Untersuchungen hat er eine Tabelle zusammengestellt, die angibt, wie viele Kolonien den Zählungen der verschiedenen Tage einverleibt werden müssen, um stets untereinander vergleichbare Angaben zu erhalten:

Zahl der Kolonien, die den Zählungen der ersten 15 Tage hinzugefügt werden müssen:

Nach	1	Tag	Wachstum	müssen	hinzugefügt	werden	99	Kolonien	pro	100
„	2	„	„	„	„	„	85	„	„	„
„	3	„	„	„	„	„	76	„	„	„
„	4	„	„	„	„	„	65	„	„	„
„	5	„	„	„	„	„	53	„	„	„
„	6	„	„	„	„	„	40	„	„	„
„	7	„	„	„	„	„	30	„	„	„
„	8	„	„	„	„	„	21	„	„	„
„	9	„	„	„	„	„	14	„	„	„
„	10	„	„	„	„	„	9	„	„	„
„	11	„	„	„	„	„	4	„	„	„
„	12	„	„	„	„	„	3	„	„	„
„	13	„	„	„	„	„	2	„	„	„
„	14	„	„	„	„	„	0	„	„	„
„	15	„	„	„	„	„	0	„	„	„

Röhling.

Vincent (455) hält die Zählung der anaërobiotischen Keime im Trinkwasser zu dessen Beurteilung für sehr wichtig, da gerade diese Arten in den verunreinigenden Flüssigkeiten, Fäkalien, faulenden Pflanzen- und

Tierstoffen häufig vorkommen. Die Zahl der Anaërobier beträgt in verunreinigten Wässern 100-500 pro ccm, in ganz reinen Wässern ist die Zahl oft kleiner als 1. Auch die Zahl der verschiedenen Arten nimmt mit der Verunreinigung zu. Im allgemeinen herrschen Stäbchenformen vor. Kokken sind selten. Von bekannten Arten wurden gefunden: B. liquefaciens parvus und magnus, B. pseudotetani, B. spinosus, Vibrio rugula, B. radiatus, B. anaërobius II de SANFELICE, B. solidus, mehrere Closteridiumarten und viele unbekannte Organismen. Zum Nachweis pathogener Anaërobier wird eine anaërobiotische Bouillonkultur angelegt; diese wird nach 5-6 Tagen auf 90° erwärmt, um alle nicht sporenbildenden Saprophyten zu töten, und dann Kaninchen oder Meerschweinchen injiziert.

Rahn.

Christian (226) hat die Brauchbarkeit des Nachweises von Bact. coli als Indikator für Verunreinigung von Trinkwasser durch Fäkalien nachgeprüft und bestätigt. Von den vielen Methoden gibt er der von EIJKMANN den Vorzug. EIJKMANN setzt Gärungskölbchen mit dem zu untersuchenden Wasser an, dem er durch Zusatz einer Vorratslösung einen Gehalt von ca. 1 % Traubenzucker, 1 % Pepton und 0,5 % Kochsalz verleiht und bebrütet sie bei 46°. Bei verunreinigtem Wasser findet er nach 24 Stunden Bact. coli in Reinkultur, oder wenigstens in überwiegender Mehrheit, die gesamte Flüssigkeit diffus getrübt und mehr oder weniger, aber stets deutliche Gasbildung.

Bei reinem Wasser bleibt die Flüssigkeit nach 24 Stunden klar und zeigt keine Gasbildung. *Röhling.*

Hoffmann (292) konnte im Aquarienwasser, welches mit Typhusbacillen künstlich infiziert war und in welchem sich Fische und Schnecken befanden, noch nach 4 Wochen lebende Typhusbacillen nachweisen, im Schlamm des Wassers sogar noch nach 2 Monaten. Verf. empfiehlt zur Untersuchung verdächtiger Wässer auf Typhusbacillen, den Schlamm mit heranzuziehen. *Kröber.*

Müller (353) hat verschiedene Methoden, durch Fällung mittels chemischer Reagentien Typhusbacillen für die Züchtung leichter zugänglich zu machen, nachgeprüft. Die besten Resultate erzielte er bei Anwendung von Eisenoxychlorid als Fällungsmittel. Mit Ferrisulfat nach FICKER erhielt er weniger gute Resultate, was er auf das Weglassen des Zentrifugierens zurückführt. FICKER bedient sich einer elektrisch betriebenen Zentrifuge. Die Versuche mit Alaun als Fällungsmittel nach C. FEISTMANTEL hatten die am wenigsten befriedigenden Ergebnisse.

Röhling.

Kaiser (305) gelangt bei seinen Untersuchungen über das Vorkommen von B. coli im Brunnenwasser zu dem Schlufs, dafs die Ansicht, das typische Bact. coli oder die Koliarten seien in Brunnenwässern allge-

mein verbreitet, irrig ist. Zum Nachweis des Kolibacillus eignet sich nach dem Verf. am besten 3proz. Heuinfus. Eine gewisse Wahrscheinlichkeit spreche zugunsten der Verwertung des Bact. coli als Indikator für Fäkalverunreinigung. *Kröber.*

Momigliano (348) hat das Trinkwasser einiger grofser Dampfer, die Genua anlaufen, untersucht und es sehr schlecht befunden. Deshalb gibt er Vorschläge, wie das Trinkwasser auf den Schiffen sauberer aufbewahrt werden kann und empfiehlt auch Gebrauch von Filtern. (Centralbl. f. Bakter.) *Koch.*

Segin (416) empfiehlt zur Konservierung von Abwässer den von Proskauer vorgeschlagenen Zusatz von Chloroform. 2-3 ccm Chloroform pro Liter Abwasser beeinflussen bei konzentrierten Abwasser mit hohem $KMnO_4$-Verbrauch diesen Wert nur ganz unerheblich. Nach den Angaben Proskauers eignet sich für die Abwasserprobe, die zur Bestimmung der Oxydierbarkeit und des Stickstoffes nach Kjeldahl dienen soll, am besten das Ansäuern mit Schwefelsäure bis zur eben deutlich sauren Reaktion, für die Bestimmung der anderen Abwasserbestandteile der Zusatz von 3 ccm reinen Chloroforms pro Liter des betreffenden Wassers. *Röhling.*

Kolkwitz (316) hat in Gemeinschaft mit Thiesing das Wasser aus der Remscheider Talsperre untersucht und kommt zu dem Schlufs, dafs die Einrichtung der Talsperren für Wasserversorgung, wenn sie gut gebaut und gut geleitet werden, segensreich sein können. Die beste Reinigung für einen Wasserlauf, der nicht einwandfrei erscheint, z. B. fäulnisbildende Stoffe zeigt, ist die Einschaltung eines Stausees von genügender Gröfse. Es findet darin eine ausreichende Sedimentation der Schwebestoffe, eine sehr starke Verdünnung von pathogenen Keimen, die mit den Zuflüssen in das Sperrenwasser hineingelangen, statt; schon diese allein bildet einen beachtenswerten Sicherheitsfaktor gegen die Infektionsgefahr durch Talsperrenwasser. Ferner wirkt auch noch das Licht keimtötend, und die in jedem See freischwebenden kleinen Organismen, die man in ihrer Gesamtheit als „Plankton“ bezeichnet, sind „Bakterienfresser“, welche für die Reinigung des Wassers mit in Betracht kommen. Die Chlorophyllpflanzen, welche ebenfalls im Talsperrenwasser sich ansiedeln, produzieren Sauerstoff und versorgen dasselbe mit diesem Element. Andere nützliche Organismen finden sich im Schlamm, die mit den bakteriellen Erregern der Sumpfgasbildung u. a. m. eine gewisse Schlammverzehrung bewirken.

Einen Bestand an Fischen läfst Kolkwitz für Talsperre zu; die Fische dürfen aber nicht gefüttert werden.

Für die Filtration der Sperrenwässer kommen in Betracht Sandfilter und Rieselwiesen, die man hinter die Sperren legen mufs; erstere verdienen den Vorzug. *Röhling.*

Kolkwitz und **Thiesing** (317) machen an der Hand von Untersuchungen, welche sie an Talsperrenwässern vorgenommen haben, prinzipielle Angaben über die bei der Verwendung solcher Wässer zu Trinkzwecken vom hygienischen Standpunkte zu stellenden Anforderungen.

Röhling.

Oesten (363) wirft einige wichtige Fragen über das Verhalten des Wassers in Staubecken auf, die sich hauptsächlich auf die horizontale und vertikale Bewegung des Wassers beziehen und auf die davon abhängigen Sedimentierungsvorgänge und Temperaturen des Wassers in verschiedenen Schichten. Er sieht keinen prinzipiellen Unterschied zwischen einer Talsperre und einem natürlichen Seebecken. Das Wasser beider ist Oberflächenwasser, allen Einflüssen ausgesetzt, denen dieses unterliegt, und bedarf, um für den hauswirtschaftlichen Gebrauch des Menschen zu dienen, einer besonders sorgfältigen und wirksamen Reinigung, und zwar um so mehr, als dasselbe meist klar, ohne Trübungskörper und daher kaum mit Erfolg in der Zurückhaltung von Bakterien und Keimen zu filtrieren ist. Dieser Eigenschaft des Wassers gegenüber kann ein Sandfilter als Bakterienfilter nur beschränkte Wirksamkeit geben.

Eine Reihe von Fragen, die Oesten stellt, liefs sich aus der bereits vorliegenden Literatur, die von ihm nicht berücksichtigt ist, beantworten.

Nach den Untersuchungen von Kolkwitz und Thiesing ist eine Filtration des Talsperrenwassers durch Wiesenboden von ausgezeichneter Wirkung. *Röhling.*

Pagliani und **Bertarelli** (366) haben einen Apparat namens Salvator, zur Sterilisation des Wassers, von der Compagnie aérohydraulique in Paris auf seine Brauchbarkeit für die Praxis untersucht.

Aus den angestellten Versuchen ergibt sich, dafs Keime, wie Typhusbacillus und Sarcina aurantiaca, auch wenn sie in grofser Quantität vorhanden sind, in diesem Apparat ganz bestimmt getötet werden.

Dagegen gelingt es dem Apparat nicht, widerstandsfähige Sporen wie z. B. von Bact. subtilis vollständig zu vernichten, jedoch verringert er die Anzahl derselben ganz bedeutend. *Röhling.*

Sénéquier und **Le Baron** (417) geben die Bedingungen an, in denen durch Ozon sichere Sterilisation des Wassers erhalten werden kann. Sie beschreiben dann die von Andréoli, Tindall und Siemens & Halske angegebenen Verfahren der Wassersterilisation im grofsen, ferner den „Emulseur Otto“, bei dem Wasser und Ozon in einem nach Art der Bunsenschen Wasserstrahlpumpe eingerichteten Apparat innig gemischt werden. Das Ozon kommt bei den Ottoschen Vorrichtungen unter Druck mit dem zu sterilisierenden Wasser zusammen, strömt nicht, wie bei den anderen Verfahren, dem Wasser entgegen, sondern nimmt den gleichen Weg ein wie dieses. Das Verfahren wirkt in zufriedenstellender Weise.

Mittels der Ottoschen Vorrichtungen kann man auch das Ozon zur Desodorisation der Luft in Krankenhäusern, für therapeutische Zwecke (Inhalation etc.) und für die Desinfektion von Effekten (Luftozongemisch) anwenden. *Röhling.*

Dünkelberg (247) beschreibt ein in der Brauerei der Güteradministration der Herrschaft Nachod zu Böhmisch-Skalitz aufgestelltes Filter zur Reinigung des Wassers der stark durch Fabrikabwässer usw. verunreinigten Aupa. Dieses besteht aus einem äufseren Zylindermantel von etwa 3,60 m lichter Weite und 4-5 m Höhe aus Backsteinmauerung oder Stampfbeton auf wasserdichtem Fundament. Auf dessen Umfang sind zwölf eiserne, verzinkte, fein geschlitzte Rohre in ausgesparten Nischen aufgestellt und umschliefsen jede zwölf Stück übereinander aufrecht stehende Drainrohre, welche das rohe Wasser vorreinigen und durch 0,7 mm offene Schlitze der Rohre fein verteilt in das eigentliche Filtermaterial gelangen lassen. In den äufseren Zylinder ist ein innerer von 1 m lichter Breite angeordnet, dessen Wandung von zahlreichen, mit reinem, feinkörnigem Kies gefüllten Drainrohren durchbrochen ist. Letztere lassen das in dem zwischen den beiden Zylindermänteln enthaltene Filtermaterial gereinigte Wasser in den unteren Zylinder laufen, von dessen Boden es nach Bedarf abfliefsen kann. Den Saum des äufseren Zylinders krönt eine wagerechte, tiefe Verteilungsrinne, die das rohe Wasser aufnimmt und über deren Boden die Metallrohre etwa 30 cm hervorragen, so dafs nur vom Schlamme vorgeklärtes Wasser in die geschlitzten Eisenrohre und in die Drainrohre gelangen kann. Das eigentliche Filtermaterial im Zwischenraume beider Zylinder besteht aus Koks und Sandschichten. Die Vorteile dieser neuen, patentierten Filterkonstruktion werden eingehend erörtert und durch Analysen belegt. *Will.*

Eijkmann (253) weist nach, dafs die Temperatur des Wassers auf die keimtötende Wirkung des Ozons ohne Einflufs ist. Als Testobjekt dient ihm B. pyocyaneus, jedoch verhalten sich andere Bakterien ebenso. Die Schnelligkeit, womit die Bakterien vom Ozon abgetötet werden, ist unabhängig von der Temperatur. Die mit der Temperatur sich ändernden Faktoren, wie Absorption, chemische Aktivität, Resistenz, erweisen sich demnach ohne Einflufs auf die keimtötende Wirkung des Ozons. *Röhling.*

Paterno und **Cingolani** (370) geben an, dafs Fluorsilber, woraus Paterno unter dem Namen Tachiol ein Präparat für chirurgische Zwecke herstellte, Wasser auch mit pathogenen Bakterien infiziertes vorzüglich, sogar besser als Sublimat sterilisiert. Mit Abwasser verunreinigtes Trinkwasser wurde schon durch 0,02 g Fluorsilber per l steril. 0,0025 ‰ Tachiol genügte zur Sterilisation von Trinkwasser, welches mit pathogenen Bakterien verunreinigt war, der Milzbrandbacillus brauchte freilich

0,01 °/₀₀. Die Natur des aufnehmenden Stoffes beeinflufst die Desinfektionswirkung des Silbersalzes nicht und Lösungen desselben in der Konzentration 1:10000 können Versuchstieren ohne Schaden injiziert werden. Mit Tachiol 1:400 000 desinfiziertes Wasser ist sicher steril und deshalb ist dies Verfahren nach Verff. allen anderen überlegen. (Centralbl. für Bakter.). *Koch.*

Koehler (314) beschreibt ein neues vereinfachtes Verfahren der Sterilisation von Trinkwasser mittelst Brom, welches darin besteht, dafs man die erforderlichen Ingredienzien in Tablettenform anwendet. Die von Sauters Laboratorien, A.-G. in Genf für 1 L. Wasser hergestellten Pastillen bestehen aus:

1. Dem Salz 5 NaBr + $NaBrO_3$. 2. Aus $NaHSO_4$ als Säure und 3. bicarbonathaltigem Thiosulfat. Bei Anwendung dieser Tablettenkombination, bei welcher das Brom in statu nascendi auf das Wasser einwirkt, mufs die Wirkung eine energischere sein, als bei der einfachen Mischung des Wassers mit der Bromlösung. Im Wasser bleiben neben etwas Na_2SO_4 0,2 g NaBr pro Liter gelöst, unter der Berücksichtigung, dafs eine 0,15 g Brom entsprechende Menge Sauerstoff eine absolute Abtötung aller Wasserbakterien und pathogenen Mikroorganismen garantiert. *Röhling.*

Moore und **Kellermann** (349) berichten über ihre überaus günstigen Erfahrungen bei der Reinigung zahlreicher Trinkwasseranlagen von Algen vermittelst äufserst geringer Mengen von Kupfervitriol. Je nach der Art der verunreinigenden Algen sind sehr verschiedene Mengen Kupfervitriol nötig, wechselnd zwischen 1 Teil auf 25 000 000 Teile Wasser bei Spirogyra und 1 Teil auf 100 000 Teile Wasser bei Beggiatoa, Eudorina und Pandorina. Bei Reinigung geringer Wassermengen von Organismen (Typhus, Cholera) empfehlen Moore und Kellermann, metallisches Kupfer in Form von Plättchen anzuwenden. *Röhling.*

Kraemer (324) stellt die Angaben über die bakterientötende Kraft der Kupfersalze speziell des Sulfates zusammen, führt an, dafs nach Moore und Kellermann Bakterien schon durch 1 Teil $CuSO_4$ in 100 000 Teilen Wasser in 4-5 Stunden getötet werden, welche Kupfersulfatkonzentration für den Menschen ungefährlich ist. (Chem. Centralbl.). *Koch.*

Kraemer (326) fand, dafs eine Kupferplatte oder Kupferfolie von 1 qcm auf 1 Liter Wasser Typhus- und Colibakterien innerhalb 2-4 Stunden vernichten konnte. Die Einwirkung des Kupfers auf Typhusbacillen ist stärker als auf Colibakterien. Erstere gehen schon zugrunde, wenn Wasser durch Filter hindurchgeht, die mit Kupfernägeln versehen sind. Wurde Kupferfolie in destilliertes Wasser 5 Minuten eingetaucht, so gingen die darin eingesäten Bakterien zugrunde. Die Reinigung des Wassers durch metallisches Kupfer ist oft schon deshalb unbedenklich,

weil es sich um viel geringere Mengen Kupfer handelt, als in solchen Pflanzen sich vorfinden, die ohne Schädigung genossen werden. *Röhling.*

Howard-Jones (295) fand, dafs in Newport Staubeckentrinkwasser welches durch Algenentwicklung fischigen Geschmack zeigte, durch Kupfersulfatzusatz kuriert wird. Das genannte Salz in Mengen von 1:1 Million bis 1:10 Millionen zugesetzt, brachte Algen und Bakterien zum Absterben und führte so Klärung selbst ziemlich trüben Wassers herbei. In der Konzentration 1:1 Million ist das Kupfersulfat der Fischzucht schädlich, in der Verdünnung 1:10 Millionen ist es relativ ungiftig. Das Kupfer verschwindet in einigen Tagen aus dem Wasser, kann auch für sofortigen Gebrauch mit Kalciumhydrat entfernt werden. (Centralbl. f. Bakter.). *Koch.*

Herzfeld und **Günther** (289) berichten über Untersuchungen von Zuckerfabrikabwässern. Als Prüfungsstationen dienten die Fabriken Brehna und Ochtmersleben für das Proskowetzsche Verfahren, die Fabrik Grofs-Osterhausen für das Heinoldsche Verfahren, die Fabrik Stendal für ein kombiniertes Verfahren unter der Anwendung von Schwanzfängern nach Riensch, Angärung der Wässer, darauf folgende Kalkklärung und Bodenfiltration, endlich die Fabrik Rosenthal für das Möller-Fölschesche Verfahren der Vergärung der Abwässer in Teichen. Die Kommission beobachtete daneben das Elsässer Rieselverfahren in Rautheim, und aufserdem fand eine Besichtigung der Proskowetzschen Anlagen in Sokolnitz statt. *Röhling.*

Thumm (439) bespricht die verschiedenen Reinigunsgsverfahren und kommt dabei zu folgenden Schlüssen. Bei der Errichtung von Abwässerreinigungsanlagen ist der Schlammbeseitigung und der Möglichkeit einer Desinfektion der Gesamtabwässer die gleiche Beachtung zu schenken wie der Abwässerreinigung selbst. Vor Errichtung der definitiven Reinigungsanlage empfiehlt sich, besonders bei gröfseren Einrichtungen, die Anstellung von Versuchen.

Die zahlreichen künstlichen, biologischen Reinigungsverfahren beruhen auf den beiden Grundtypen, Füll- und Tropfverfahren. Beide sind im Prinzip gleichwertige Methoden. Bei geringem Gefälle kommt an erster Stelle das Füllverfahren, bei reichlichem Gefälle das Tropfverfahren als Reinigungsmethode in Frage. Alle biologischen Körper sind baulich derart zu gestalten, dafs Luft entweder dauernd (beim Tropfverfahren) oder nur zu gewissen Zeiten (in der Lüftungsperiode beim Füllverfahren) in alle Zwischenräume des Materials eindringen kann.

Becken, Brunnen und Türme haben eine doppelte Funktion zu erfüllen; sie sollen einmal die ungelösten Stoffe mehr oder weniger weitgehend aus einem Abwasser entfernen und zweitens eine Vermischung der einzelnen Abwässerarten, falls erforderlich, herbeiführen. *Röhling.*

Thumm (438) hält das sogenannte biologische Verfahren unter den im allgemeinen in Deutschland bestehenden Verhältnissen auch ohne Landnachbehandlung, die in England gewöhnlich gefordert wird, für eine vollwertige Abwasserreinigungsmethode.

Die Mifserfolge fallen dem Verfahren selbst niemals zur Last, sondern sind anderen Ursachen zuzuschreiben. Das künstliche biologische Verfahren reinigt im allgemeinen alle diejenigen Wässer, welche sich auch durch die natürlichen biologischen Verfahren behandeln lassen, also sowohl rein häusliche Abwässer, industrielle Abwässer, wie solche von Schlachthöfen, Bierbrauereien, Molkereien, Stärke-, Zucker-, Leder- und Zellulosefabriken. Nicht gereinigt werden Abwässer, welche schädigende Stoffe enthalten, wie Ätzkalk, Phenol oder andere ähnliche Substanzen ferner in denen grofse Mengen von freiem Chlor (Bleichereien) vorhanden sind. Die Farbabwässer (aus Färbereien) lassen sich in dauerndem Betriebe biologisch gleichfalls nicht reinigen. Nur dort, wo mit der Zurückhaltung der gelösten und ungelösten Stoffe auch die Regenerierung des biologischen Reinigungskörpers Schritt hält, arbeiten letztere auf die Dauer befriedigend. *Röhling.*

Schury (415) gibt in Verbindung mit Bujard und Gastpar einen Beitrag zur Frage der Abwässerklärung mittels der künstlichen biologischen Verfahren (Aufstau- und Tropfverfahren). Dem biologischen Verfahren haften nach den vorliegenden Untersuchungen noch einige Mängel an, die unter Umständen hohe Betriebskosten erfordern. Durch die angewandten Faulraum- oder Sedimentierbecken wurden 74 bis 85 % der suspendierten und 33 bis 62 % der gelösten oxydierbaren Stoffe entfernt, die oberen Filter (Koks von 10 bis 20 mm Korngröfse) entfernten noch 25 bis 13 % suspendierte und 44 bis 32 % oxydierbare Stoffe, die sekundären Filter (Koks von 7 bis 10 mm) 1 bis 2 % von ersteren und 23 bis 6 % von letzteren.

Die Bakterienzahl war bei keinem der Versuche in nennenswertem Mafse verringert; man wird daher für den Fall des Ausbruchs von Epidemien auf die Desinfektion der Abwässer bedacht sein müssen. *Röhling.*

Steuernagel's (430) Arbeit über die Kölner Kläranlage findet sich ausführlich in den Mitteilungen der kgl. Prüfungsanstalt f. Wasserversorgung und Abwässerbeseitigung 1904, Heft 4 und wurde im vorigen Jahresbericht schon besprochen. *Röhling.*

Steuernagel (431) bringt die Schlufstabelle, welche die Resultate der Versuche übersichtlich zusammengestellt wiedergibt. *Röhling.*

Die Stadt **Manchester** (340) hat eine biologische Abwasserreinigungsanlage, wo die Wässer zuerst Rechen, dann Sandfänge passieren und dann teils in offene Faulbecken und Füllkörper, teils in Absitzbecken

und Sturzregenwasserfilter gelangen. Die Abflüsse gehen jetzt in einen Schiffahrtskanal, später sollen sie aus den Füllkörpern in sekundäre Füllkörper gehen und dann durch Land nachbehandelt werden. Der bei der Reinigung abfallende Schlamm wird in die See versenkt oder gepresst an die Landwirtschaft abgegeben. Diese Abwasseranlagen bedecken 74 ha, die Faul- und Absitzbecken 4-3, Gebäude und Schlammtrockenplätze 6, Ufer und Werftanlagen 2, Füllkörper 17-1, im Bau befindliche Füllkörper 1-3, Sturzregenwasserfilter 10-4 ha. Täglich waren 140 000 cbm Abwasser, per Kopf der Bevölkerung 280 Liter zu bewältigen. Schlamm wurden 150 000 Tonnen oder 3 Liter Schlamm von 90% Wassergehalt für jedes Kubikmeter Abwasser erhalten. Die biologischen Körper behandelten im Berichtsjahre 42 000 000 cbm oder 83,5 % der Abwassermenge. Die Kosten der Reinigung betrugen 0,6 Pfennig pro cbm Abwasser ohne Verzinsung und Tilgung des Anlagekapitals, die Behandlung in den biologischen Körpern kostete nur 0,08 Pfennig. Per Kopf der Bevölkerung entfallen im Betriebsjahre 50,4 Pfennig Kosten. (Centralbl. f. Bakter.). *Koch.*

Kaup (307) hat in Gemeinschaft mit Fr. Adam die Abwässer der Zuckerfabrik in Leopoldsdorf (Marchfeld) geprüft. Die Rübenwaschwässer werden von den Diffussions- und Schnitzelprefsabwässern getrennt gereinigt. Die Reinigung wird in Koks- und Schlackekörpern vorgenommen. Die reinigende Einwirkung beruht auf Vergärungsprozessen. Dem Vorfluter wird ein Wasser zugeführt, dafs den für die Lebewesen der Wasserläufe so wichtigen gelösten Sauerstoff nicht mehr angreift, die nur in sehr geringen Mengen vorhandenen Stickstoff-Substanzen werden leicht im Vorfluter oxydiert, so dafs die Gefahr einer Eiweifsfäulnis nicht vorhanden ist. Die Kosten des biologischen Verfahrens sind geringer als die bei der Fällung mit Kalk. *Röhling.*

Tyskiewicz (451) schildert ein Verfahren, bei dem die Wasch- und Abwässer in geeigneten Gruben durch eine anaerobe Gärung, (es wird eine luftabschliefsende Kruste gebildet) und dann durch eine aerobiotische Gärung, möglichst durch kräftige Lüftung auf einem Gradierwerk unterstützt, gereinigt werden. Die Wässer werden von neuem in der Fabrik verwendet. *Röhling.*

Clausen (229) gibt in einem Vortrage einen kurzen Bericht über die auf dem Schlachthof in Hagen i. W. im Jahre 1904 neu eingerichtete Kläranlage nach biologischem Verfahren. Die gesamten Abwässer der Schlachthallen, der Ställe, der Markthallen, der Kuttelei usw. gelangen, nachdem die gröberen Bestandteile durch Siebe mit ca. 3/4 cm im Durchmesser zurückgehalten sind, vermittels eines Zementrohrkanals in ein gemauertes Becken von 40 cbm Inhalt. Beim Eintritt in das Becken, den sogen. Faulraum, durchläuft das Schmutzwasser einen Fettfang, welcher

Fett, Schlamm und grobe Schwimmstoffe zurückhalten soll. Durch einen über den Fettfang angebrachten Schacht können diese Stoffe entfernt werden. Der Faulraum ist oben fest verschlossen. Während des Aufenthalts der Abwässer in der Faulkammer geht ein Teil derselben in Fäulnis über. Der Gehalt der Abwässer an schwebenden Schmutzstoffen und organischen Verbindungen wird hier schon bedeutend vermindert. Aus der Faulkammer werden die Abwässer in bestimmter Höhe den Filtern zugeführt und zwar den drei Koksfiltern abwechselnd. Das Wasser wird den Koksfiltern von unten her zugeführt, um üble Gerüche zu vermeiden, und wird durch ein Röhrensystem gleichmäfsig über das ganze Filter verteilt. In den Filtern bleiben die Schmutzwässer zwei Stunden stehen, während dieser Zeit werden die organischen Stoffe von den Koksfiltern absorbiert, so dafs die Abwässer die Reinigungsanlage ziemlich farb- und geruchlos verlassen. Darauf bleiben die Filter einige Stunden leer stehen und werden durch die Einwirkung des Sauerstoffs der Luft und unterstützt durch eine reiche Bakterientätigkeit wieder regeneriert. Der Abflufs der gereinigten Abwässer wird durch am Boden der Filter befindliche, mit Öffnungen versehene Tonrohre bewirkt. Füllung und Entleerung der Filter geschieht durch Öffnen und Schliefsen von Schiebern. Der sich in der Faulkammer ansammelnde Schlamm kann durch zwei angebrachte Schächte entfernt werden. Da ja ein Teil des Schlammes infolge der Fäulnisvorgänge in der Faulkammer verzehrt wird, bildet sich nicht soviel Schlamm, wie man glauben sollte. Infolgedessen ist auch nur alle vier Monate eine Entfernung des Schlammes erforderlich gewesen. Die äufserst einfache Bedienung der Anlage versieht der Pförtner mit. Er hat nur die Schieber zu öffnen und zu schliefsen. *Röhling.*

Calmette, Boullanger und **Rolants** (221) untersuchten das Verhalten der Abwässer von Städten und Industrien in den sogenannten Faulräumen. Sie fanden die Menge des organischen Kohlenstoffs nach dem Aufenthalte in diesen Räumen immer stark vermindert; dagegen hatte der Ammoniak-Stickstoff nach der Fäulnis sehr stark zugenommen.

Der in Form von organischen Verbindungen vorhandene Stickstoff nahm an Menge ab. Unterschiede in dem chemischen Verhalten der Abwässer, die in bedeckten und offenen Faulräumen behandelt waren, haben nicht festgetellt werden können. *Röhling.*

Dünkelberg (248) hat sich eine Vorrichtung zur chemischen, mechanischen und biologischen Reinigung von Wasser patentieren lassen.

Ein äufserer wasserdichter Zylindermantel von etwa 3,60 m lichter Weite und 4-5 m Höhe aus Backsteinmauerung oder Stampfbeton, auf wasserdichtem Fundament, umgibt mehrere eiserne, verzinkte, fein geschlitzte Röhren, die in ausgesparten Nischen desselben angeordnet sind und eine gröfsere Anzahl aufrecht- und übereinanderstehender Drain-

röhren aus Ton u. dgl. umschliefsen, welche das rohe Wasser vereinigen und durch etwa 0,7 mm offene Schlitze in der metallischen Umhüllung fein verteilt in das eigentliche, nun folgende Filtermaterial (Koks- und Sandschicht) gelangen lassen. Ein innerer Zylinder von 1 m lichter Weite ist von zahlreichen, mit feinkörnigem Kies gefüllten Drainröhren wagerecht durchbrochen, die das Wasser, welches in dem zwischen beiden Zylindermänteln enthaltenen, oben genannten Filtermaterial gereinigt worden ist, in den Hohlraum des inneren Zylinders gelangen lassen, von dessen Boden es nach Belieben abfliefsen kann. Dabei durchtränkt die Luft vom inneren Zylinder aus durch die zahlreichen Öffnungen ständig das Filtermaterial und steigert dessen reinigende Kraft. *Röhling.*

Herzfeld, Brüggemann und **Ahlers** (288) haben künstliches Abwasser (gewöhnlichem Wasser wurde Rübensaft zugesetzt) einer Hefegärung, Milchsäure- bezw. Buttersäuregärung unterworfen und dann mit Ätzkalk bezw. kohlensaurem Kalk behandelt. Die Versuche bestätigten, dafs der in der Praxis übliche Zusatz von Kalk zu den vergorenen Abwässern eine Klärung und Reinigung bewirkt. Die Abwässer müssen, bevor der Kalk zugesetzt wird, möglichst lange auf einer die Gärung begünstigenden hohen Temperatur gehalten werden. Die bei der Gärung sich bildende Säure ist stets durch Zusatz von überschüssigem kohlensauren Kalk zu neutralisieren. *Röhling.*

Bredtschneider und **Proskauer** (216) stellen folgende Leitsätze auf:

1) Die Verunreinigungen des städtischen Abwassers, sowohl die organischen als auch die unorganischen, lassen sich ihrem spezifischen Gewichte nach als Sink-, Schwebe- und Schwimmstoffe und ihrer Masse nach als grobe, feine, bis zur Emulsion verteilte und feinste (bezw. gelöste) Stoffe unterscheiden. Die organischen Verunreinigungen sind in dem Abwasser in steter Umwandlung begriffen, teils infolge von Fäulnis und Verwesung, teils mechanisch infolge von Zerreibung und Verkleinerung der Massen.

2) „Kläranlagen“ entfernen aus dem Abwasser die Verunreinigungen nur bis zu einem bestimmten Grade und lassen in demselben den gröfsten Teil der feinsten (bezw. gelösten) Stoffe zurück; „Reinigungsanlagen“ befreien das Abwasser von seinen Verunreinigungen in weitgehendster, die Ansprüche der Hygiene befriedigender Weise.

3) Als Mittel zur Reinigung des Abwassers kommen das Rieselverfahren und das sogenannte biologische Verfahren (Behandlung in Brockenkörpern) in Betracht.

Es werden weiterhin die Anwendung von Klärbecken und die Verwertung der bei dem Klär- und Reinigungsprozefs ausgeschiedenen Stoffe (Rückstände) besprochen. *Röhling.*

Busch (218) bringt eine Beschreibung der neuen, nach den Entwürfen des Baurats Herzberg in Berlin hergestellten Kläranlage der Stadt Göttingen. Die Anlage ist eine mechanisch arbeitende. Die ungelösten Abwasserbestandteile werden durch ein aus Kupferdraht von 10 mm Maschenweite bestehendes Siebband abgefangen, das, unter 45° gegen den Wasserspiegel geneigt, entgegen der Stromrichtung des Wassers durch dieses hindurchgezogen wird, die Schwimmstoffe dabei hochträgt und sie bei der Umkehr in einen Kippwagen abwirft. *Röhling.*

Verschiedenes

Gosio (275) stellt sehr umfangreiche Betrachtungen über „Indikatoren des Bakterienlebens" an. Die direkte Veranlassung hierzu waren verschiedene Fälle von Übertragung von Infektionskrankheiten durch angeblich sterile Sera oder Vaccins. Die Möglichkeit dieser Vorkommnisse verlangt eine strenge Prüfung auf lebende Organismen in diesen Flüssigkeiten, die weder durch die Plattenmethode noch andere übliche Methoden genügend genau gegeben ist. Der Zusatz von Desinfizientien bietet keine Garantie für Sterilität, da die Dosen nicht grofs sein dürfen und daher in vielen Fällen nicht tötend, sondern nur entwicklungshemmend wirken und dadurch den Bakteriennachweis besonders erschweren. Am empfehlenswertesten ist die Herstellung der Sera bei strengster Asepsis ohne Desinfizientien, weil dann jede bakterielle Verunreinigung infolge der Entwicklung der Organismen sich bald durch Zersetzungs- und Fäulniserscheinungen offenbart. Die Methode ist jedoch für die grofse Praxis schwer anwendbar.

Gosio fordert daher ein Merkmal für lebende Mikroorganismen, das unzweideutige Resultate gibt, für alle — jedenfalls für alle in Betracht kommenden — Organismen gilt, auch geringe Mengen deutlich anzeigt, nicht zu teuer und nicht schädlich ist. Er findet dieses Merkmal in der Reduktion der tellurigsauren Salze durch die Mikroorganismen[1]. Die Reduktion erfolgt nicht mehr, wenn die Kulturen steril filtriert, durch vorsichtiges Erhitzen oder durch schwache Antiseptika wie z. B. Überschufs von Kaliumtellurit abgetötet sind. Die Selenverbindungen sind sehr viel leichter zersetzlich, schon verschiedene Zuckerarten reduzieren sie namentlich bei höherer Temperatur, während Tellurit erst nach mehreren Monaten bei Gegenwart von viel Glukose ein wenig reduziert wird; die Ausscheidung ist in diesem Falle sehr fein und gering und leicht verteilbar, während die Bakterien sich in dichten Flocken und Zooglöen abscheiden. Eine Verwechslung ist ausgeschlossen.

---

[1]) Siehe Gosio. Kochs Jahresbericht 1904, p. 93.

Die Reaktion ist nicht bei allen Organismen gleich stark. G. hat 173 verschiedene Arten geprüft, darunter die wesentlichsten Pathogenen sowie häufigeren Wasser- Staub- und Luftbakterien und Eiterkokken. Gosio unterscheidet drei Intensitätsstufen: Starke Reaktion, weniger intensive, aber völlig evidente Reaktion, sehr geringe Reaktion; zur letzten Gruppe gehören 14 Organismen, darunter Rauschbrand-, malignes Oedem-, Tetanusbacillus und 2 Proteusarten. Aufser den Mikroorganismen reagiert noch Glukose nach längerer Zeit bei höherer Temperatur unter Bildung einer braunen Färbung (seltener eines Niederschlags); ferner zersetzt sich das Tellurit im Vakuum, nicht aber in sauerstoffreien Gasen; eine Oxydation des Tellurits zu dem nicht leicht reduzierbaren Tellurat wurde nie in gröfserem Mafse beobachtet. — Die Telluritmengen im Serum sind zu gering, um irgend wie schädlich auf den Menschen zu wirken.

Für den Eintritt der Reaktion ist es notwendig, dafs die Bakterien stoffwechselfähig sind und in Mengen auftreten, die dem blofsen Auge sichtbar sind. Schimmelpilz- und Bakteriensporen zeigen die Reaktion erst, wenn sie schon ausgekeimt sind. Die Menge der Bakterien ist ebenfalls unbedingt notwendig, es mufs daher für möglichst starke Vermehrung eventuell vorhandener Bakterien im Serum Sorge getragen werden.

Die Konzentration des angewandten Kaliumtellurits darf nicht zu hoch sein, da einige Bakterien sehr empfindlich sind; so wird der Tetanusbacillus schon durch Lösungen von 1:25 000 gehemmt. Von diesen wenigen hochempfindlichen mufs jedoch abgesehen werden, und es empfiehlt sich im allgemeinen für Bouillon und Milch eine Konzentration von 1:10 000 bis 1:15 000; beim Serum ist die Reaktion schlechter sichtbar, man mufs noch etwas höher gehen. Die Reaktion wird natürlich ceteris paribus um so stärker sichtbar sein, je gröfser das Flüssigkeitsvolumen ist; die gegebenen Daten beziehen sich auf die in der Praxis allein anwendbare Menge von 10 ccm. Den physiologischen Zustand der Bakterien mufs man besonders berücksichtigen. Alte Kulturen mit beendeter Sporenbildung reagieren gar nicht, alte Kulturen ohne Sporenbildung nur schwach, junge ausgewachsene Kulturen sehr kräftig, vereinzelte Bakterien nicht sichtbar. Die letzteren mufs man zu kräftiger Entwicklung zu bringen suchen. Zu diesem Zwecke empfiehlt sich der Zusatz von 0,5 bis 1 $^0/_0$ Rohrzucker, welcher namentlich im Blutserum die Empfindlichkeit bedeutend steigert. Glukose wirkt noch intensiver, doch ist hierbei die Möglichkeit einer rein chemischen Reduktion nicht ausgeschlossen.

Gosio bespricht dann einige praktische Anwendungen seiner Methode. Man kann die Nährböden auf Sterilität, Konserven auf Infektion prüfen. Man kann beurteilen, ob eine Kultur lebend oder tot ist, und hat dadurch Anhaltspunkte für die Prüfung von Desinfektionsmitteln. Er schliefst mit Vorschriften über die Darstellung reinen tellurigsauren Kaliums, das am

besten in ganz schwach alkalischer Lösung gehalten wird, und mit einem Beispiel über die Herstellung von Pest vaccin und dessen Kontrolle.

Rahn.

Portier (381) hat ein Beispiel in der Natur gefunden, wo Lebewesen ohne Bakterien sich entwickeln. Es handelt sich um die sogen. Mineurraupen der Mikrolepidopteren, die zwischen den Epidermisschichten der Blätter die Chlorophyllzellen fressen, ohne die Epidermis zu verletzen. Portier sterilisierte die Blätter aufsen mit Wasserstoffsuperoxyd, öffnete dann aseptisch den Gang, holte die kleine Raupe heraus und warf sie in Bouillon.

Von den Raupen der Gattung Lithocolletis war ungefähr $^1/_3$ aller untersuchten Exemplare keimfrei. Die übrigen waren teils mit Bakterien, teils mit Schimmeln, namentlich Aspergillus niger infiziert. Die 15 untersuchten Nepticularaupen waren sämtlich bakterienfrei. Die Raupen der Gattung Tischeria, welche durch ein Loch der Epidermis ihren Kot auswerfen, waren sämtlich infiziert. *Rahn.*

Grassberger (276) betont zur Einführung in seinem Vortrage die grofsen Vorteile, die gerade die Bakterien beim Studium der Vererbung und Anpassung bieten. Die bequeme Art der Ernährung, die — wenigstens in vielen Fällen — leicht zu bestimmenden Stoffwechselprodukte, die sehr einfache Fortpflanzung, die aufserordentliche kurze Generationsdauer schaffen diesem Studium günstige Vorbedingungen. Grassberger wählt als Untersuchungsobjekt einen der von ihm und Schattenfroh[1] eingehend studierten Buttersäurebakterien, und zwar den anaërobiotischen Rauschbrandbacillus.

Die virulenten Bakterien im Blut sind mäfsig grofse Stäbchen. Sie wachsen auf künstlichen Nährböden schlecht, am besten bei Gegenwart von kleinen Rindermuskelstückchen. Die jungen primären Kulturen zeigen ganz andere Stäbchen, sie sind zum Teil spindel- oder kolbenförmig geschwollen, schwer färbbar, und geben mit Jod eine dunkelbraune bis violette Färbung, infolge Einlagerung von „Granulose“. Die Granulosebildung fafst Grassberger als eine Degenerations- oder Krankheitserscheinung auf. Die weitere Übertragung dieser Kolonien glückt nicht immer. In Zuckerlösung mit Kreide geben sie meist eine sehr kräftige Buttersäuregärung; dabei findet sehr starke Granulosebildung statt, es kommt zur Bildung der typischen Klostridienformen, zugleich beginnt die Sporenbildung. Viele Individuen sterben vor der Sporenbildung bereits ab, viele bilden sterile Sporen, kurz, eine grofse Anzahl der Zellen verunglückt. Bei sehr schwer anzupassenden Rassen ist die Überimpfung aus solcher gärenden Lösung oft resultatlos, weil die vollkommen degene-

---

[1]) Kochs Jahresbericht 1902-1904.

rierten Zellen bei der Überimpfung sämtlich absterben, selbst bei grofsen Impfmengen.

Dafs die Granulosebildung nicht zur Sporenbildung notwendig ist, lehrt folgender Versuch: Pasteurisiert man eine Rauschbrandkultur auf Rindermuskel nach der Bildung der ersten Sporen, impft dann auf neuen Nährboden über und pasteurisiert wieder sofort nach der Sporenbildung und so fort, so erhält man die sehr regelmäfsige Bildung von Sporen bei geringer, gleichmäfsiger Verdickung des Stäbchens; Granulose fehlt ganz oder ist nur vorübergehend in Spuren nachweisbar; die Sporen sitzen anfangs endständig, rücken aber später in die Mitte diese Sporen sind fast sämtlich keimfähig. Oft findet eine übertrieben schnelle Sporenbildung nach ganz kurzer, vegetativer Entwicklung statt. Bei Übertragung auf zuckerhaltige Medien wird nur wenig Granulose abgelagert.

Sporenlose Rassen erzielt man durch häufiges Überimpfen, sie bilden Granulose in feinen Körnchen. Es sind plumpe, vollkommen geifsellose Bakterien. Die Unbeweglichkeit ist erblich. Zwischen diesen und den kräftig sporulierenden Formen gibt es viele Übergangsformen.

Auf zuckerfreien Nährböden kann man ferner eine sporulierende Rasse züchten, deren Sporen endständig bleiben und vom übrigen Stäbchen scharf getrennt sind.

Der bewegliche Rauschbrandbacillus bildet in Zuckerlösungen Buttersäure, der unbewegliche Rechtsmilchsäure. Auch hier sind Übergänge vorhanden. Es gibt auch Rassen mit ziemlich kräftigem Peptonisierungsvermögen.

Verf. geht dann über zu seinen Umzüchtungsversuchen des Rauschbrandbacillus in einen aërobiotischen Organismus. Er versuchte zunächst stark sporulierende, hoch virulente, frisch isolierte Stämme zum Oberflächenwachstum unter den peinlichsten aërobiotischen Bedingungen zu bewegen, was schliefslich auch gelang. Diese Kolonien wachsen bei der Übertragung auf Agar unter gewöhnlichen aërobiotischen Bedingungen recht gut in feinen Tröpfchen. Im Kondenswasser zeigen sich Gasblasen. Sporenbildung tritt nicht ein. Die Bakterien sind beweglich. Die Umzüchtung erfolgte also sprungweise ohne allmähliche Anpassung. In Stichkulturen dagegen schlägt die Kultur sofort in anaërobiotische Zustände um und bildet Sporen. Von einer Anpassung kann hier nicht die Rede sein; Verf. nimmt an, dafs durch das vollständige Fernhalten des Sauerstoffs durch viele Generationen die Empfindlichkeit der Bakterien vererbbar herabgesetzt sei.

Aus den beweglichen Stäbchen kann man durch vorübergehende Züchtung auf Gelatine und Rückimpfung auf Agar unbewegliche Rassen bekommen, die zur Bildung von Scheinfäden neigen und Milzbrand ähnliche Kolonien bilden; auch die Stäbchenformen zeigen grofse Ähnlichkeit. Doch weist Verf. eine Identität der beiden Organismen weit ab, schon weil

man aus Rauschbrandbacillus durch anaërobiotische Bedingungen wieder die ursprüngliche Form erhalten kann.

Es ist bemerkenswert, dafs die verschiedenen Rauschbrandrassen teils GRAMpositiv, teils GRAMnegativ sind. *Rahn.*

Resow (392) exponierte auf Schlachthöfen zahlreiche Agarplatten in PETRI-Schalen je $^1/_2$ Stunde in den Kühlhauszellen, teils (V) gegen Ende der Verkehrszeit, teils (S) nach etwa 2stündiger Sperrung der Räume vor deren Wiedereröffnung, und in unmittelbarer Nähe der Kühlanlagen im Bereich der ein- und austretenden Luft (E und A), zählte die bei Zimmerwärme gedeihenden Kolonien und ermittelte für je 1 Platte:

Zu Köln	V 14 (2); E 86-100	Zu Duisburg	V 32 (3); E* 37 (3)
August-September	S 5 (1); A 41- 37	im Juli	S 7 (2); A* 6 (1)

In ( ) die Zahl der Schimmelpilze; * ausnahmsweise bei $^1/_4$stündiger Exposition. Von 104 Platten, Köln S, waren 8 keimfrei.

Doch sind die beiderseitigen Zahlen wegen Ungleichheit der obwaltenden Umstände nicht völlig zum Vergleich geeignet. Vorkommende starke Schwankungen im Feuchtigkeitsgehalt der Luft hatten auf deren Keimgehalt unter sonst gleichen Umständen keinen deutlichen Einflufs.

Im Kölner Werk bestreicht die zugeführte Luft ein mittels NH_3 auf —14-17⁰ gekühltes Röhrensystem, auf welchem sie viel Feuchtigkeit als Reif niederschlägt, in Duisburg dringt sie von unten herauf durch einige Türme, bei —3⁰ und niedergehendem Salzwasserregen.

In der Schlachthalle zu Köln gab die Luft durchschnittlich 183, im Laboratorium je 101-152, bei der Freibank 87-137 Keime. *Leichmann.*

Pinoy (378) beobachtete in Schnitten durch die Geschwülste Herniekranker Kohlwurzeln Haufen von fast kokkusartigen Stäbchen; in den streng aseptisch mit glühendem Eisen entnommenen Proben solcher Wurzeln konnten viele Bakterien nachgewiesen werden.

Darauf wurden aseptisch entnommene Rübenstückchen in sterilen Gläsern mit den Sporen von Plasmodiophora brassicae, dem Erreger der Kohlkrankheit, besät und eingeschmolzen. In den Röhrchen kommt wegen mangelnden Sauerstoffs nur eine schwache Bakterienentwicklung zu stande. Die Plasmodiophora ist nach einigen Tagen in allen Entwicklungsstadien vorhanden. In Röhrchen mit Wattepfropf fault die Rübe schnell durch aërobe Bakterien. Die Bakterien scheinen für das extracelluläre Leben des Parasiten notwendig zu sein, denn während auf wässrigem Agar die Sporen bei Bakteriengegenwart keimen, bleiben sie unverändert, so lange diese fehlen. Die durch den Parasiten in die Zellen mitgeschleppten Bakterien beschleunigen natürlich die Fäulnis der erkrankten Stelle. *Rahn.*

Heims (285) Mitteilungen über den pathogenen Streptococcus mucosus beziehen sich auf Kapselfärbung und auf die Lebensdauer dieses,

in künstlicher Kultur, sowie beim Eintrocknen der auf Agar gewachsenen Kolonien oder eines mit ihm behafteten Eiters, sehr hinfälligen, aber in getrocknetem Blute länger haltbaren Mikrobionten. *Leichmann.*

Wherry (465) hat eingehend die Kulturen, die er von einer an der Bubonenpest verendeten Ratte bekommen hat, studiert. Er bestätigte die Ansicht THEOBALDS SMITHS, dafs manche Bakterien ein Ruhestadium durchmachen, nachdem sie eine Periode der aktiven Vegetation gezeigt haben. Er nimmt an, dafs die Bakterien eine Schutzmembran entwickeln, welche man entweder mit dem Mikroskope nicht sehen kann, oder aber welche durch die Kapseln, welche viele Bakterien besitzen, dargestellt wird. Hierauf soll die Tatsache beruhen, dafs Kulturen vom Tierkörper direkt schwerer zum Wachstum zu bringen sind als diejenigen, welche längere Zeit auf künstlichen Nährmedien gezüchtet worden sind. *Röhling.*

Nilson (360) hatte früher den Nachweis zu erbringen versucht, dafs die Keimung des Gerstenkornes von der Tätigkeit der säurebildenden Bakterien abhängt, die in seiner äufseren Schale enthalten sind. Die Gründe, auf welche sich Verf. stützt, sind: 1. dafs die Gerste keimt, wenn sie in 0,2 oder selbst in 0,4proz. Natronlauge geweicht ist; 2. dafs die Gerste nicht keimt, wenn sie in Wasser geweicht wird, welches mit Toluol gesättigt ist.

In gleicher Weise mit den Samen von Gleditschia, Vicia und Trifolium ausgeführte Versuche zeigen, dafs nicht alle Samen der Beihilfe der Bakterien zur Keimung bedürfen. Da Toluol den Keim dieser Samen nicht tötet oder die enzymatische Wirkung verhindert, ferner die Tätigkeit der Diastase und Peptase im Malze nicht beeinträchtigt, so ist es nicht sehr wahrscheinlich, dafs das Ausbleiben der Keimung bei der Gerste, wenn sie in Toluolwasser geweicht wurde, auf den Einflufs des Toluols auf den Keim oder die Enzyme der Gerste zurückzuführen ist. Wenn andererseits die Entwicklung der Bakterien durch Toluol aufgehalten wird, dann will es Verf. noch wahrscheinlicher dünken, dafs die Ursache des Nichtkeimens der Gerste nach der Weiche in Toluolwasser, wenn nicht an der Tötung, so doch wenigstens an der zeitweiligen Lähmung der Bakterien zu suchen ist. *Will.*

Windisch und **Schönewald** (470) wenden sich gegen NILSON, welcher behauptete, dafs die Gerste nur dann keimen könne, wenn sie von säurebildenden Bakterien unterstützt wird und teilen neue Versuche mit, deren Ergebnisse sie, wie folgt, zusammenfassen: 1. Man kann die Gerste durch Behandlung mit alkoholischer Sublimatlösung (1 g Sublimat im Liter absoluten Alkohol) absolut keimfrei machen. 2. die auf diese Weise absolut keimfrei gemachte Gerste keimt und wächst auch unter Ausschaltung jeglicher Infektion ebensogut, wie die nicht keimfrei gemachte, also mit Bakterien behaftete Gerste. *Will.*

Nilson (361) wendet sich gegen die Kritik, welche WINDISCH an der Anschauung des Verf. über die Ursachen des Wachstums der Gerste

geübt hat. Welche Theorie auch immer angenommen wird, sie mufs die folgenden Tatsachen erklären: 1. Samen wie Gerste, Weizen und Roggen, die Verf. als Klasse I bezeichnet, keimen, nachdem sie in einer 0,4proz. Ätznatronlösung geweicht sind, während andere Samen, wie Gleditschia und Vicia (Klasse II) nach einer derartigen alkalischen Weiche nicht keimen. 2. Wenn Samen der Klasse I in eine Lösung von Rohrzucker in Wasser, welche mit Ätznatron leicht alkalisch gemacht ist, gelegt werden, so entwickelt sich nach 12 bis 24 Stunden Gas und die alkalische Zuckerlösung wird stark sauer. Samen der Klasse II bewirken keinen solchen Wechsel in der Zuckerlösung. Bei Gerste kann die Natronlauge eine Stärke von 1⁰/₀ und darüber haben. 3. Wenn man Samen der Klasse I in Wasser legt, welches mit Toluol gesättigt ist, so keimen sie nicht, während die Keimung von Samen der Klasse II verzögert, aber nicht verhindert wird. 4. Wenn Samen der Klasse I sechs Stunden lang in 2proz. Formaldehydlösung geweicht werden, verlieren sie ihre Keimkraft. Samen der Klasse II halten eine Weiche in 4proz. Formaldehyd sechs Stunden lang aus. 5. Obgleich Samen der Klasse I imstande sind, die Alkalitität einer 0,4proz. Ätznatronlauge und die diejenige eines gesättigten Kalkwassers zu überwinden, so keimen sie nach 24stündiger Weiche in verdünntem Ammoniak nicht. Den beiden erwähnten Samenklassen kann man Samen von Trifolium pratense als Klasse III hinzufügen, insofern sie gewisse Eigenschaften mit Klasse I und II gemein haben. So keimt Trifolium, nachdem es in alkalischen Lösungen geweicht ist und bildet Säure in einer alkalischen Zuckerlösung, wie die Samen der I. Klasse, es keimt aber ebenfalls nach der Behandlung mit Toluol wie Samen der II. Klasse. 6. Mit Toluol gesättigtes Wasser verhindert die Entwicklung von Bakterien; es verhindert dagegen enzymatische Tätigkeit weder im lebenden Samen noch in der Maische aus dem geschrotenen Malz. 7. Eine durch Ätznatron hervorgerufene alkalische Reaktion verhindert die enzymatische Tätigkeit sowohl in den lebenden Samen wie in der Maische des geschrotenen Malzes; sie verhindert die Entwicklung von Bakterien nicht, falls die Konzentration nicht 1 bis 2⁰/₀ erreicht. *Will.*

Kossowitsch (322) hat in den vorliegenden Untersuchungen diejenige von Prianischnikow und Schulow über den Einflufs der Stickstoffnahrung auf die Ausnutzung der Phosphoritphosphorsäure durch Versuche vervollständigt, in denen Nitrifikation des gegebenen Ammoniaks ausgeschlossen war und die Pflanzen zu dem Zweck in sterilen Böden gezogen wurden. Dazu wurde die vom Verf. im Jahre 1901[1] beschriebene Vorrichtung benutzt, aber die inzwischen als unnötig befundene Durchlüftungsvorrichtung weggelassen. Im Übrigen sei auf das Orignal verwiesen, da die Resultate der Arbeit nicht in das Gebiet dieses Berichtes gehören. *Koch.*

[1]) Kochs Jahresbericht Bd. 12, p. 405.

V. Gärungen im Besonderen

a) Alkoholgärung

474. **Andrlík, K.,** und **V. Staněk,** Über die Wanderung des Schwefels in einer Melassespiritusfabrik (Zeitschr. f. Zuckerindustrie in Böhmen Bd. 29. p. 522).

475. **Arnould, V.,** La stérilisation et l'embouteillage (Revue de viticulture t. 23, p. 671).

476. **Beijerinck, W.,** Een obligaat anaërobe gistings-sarcine (Kon. akad. van wetenschappen 25. Febr.) — (S. 221)

477. **Bericht** über die Tätigkeit der Hefereinzuchtstation Geisenheim 1904. — (S. 246)

478. **Bode,** Cholera- und Typhusgefahr, Biergenufs und alkoholfreie Getränke (Zeitschr. f. d. ges. Brauwesen p. 762).

479. **Boetticher, H.,** Der Säurerückgang beim Weine und dessen Ursachen (Weinblatt p. 222). [Mitt. f. Weinbau und Kellerwirtsch.]

480. **Bokorny, Th.,** Das Hefewachstum in mineralischer Nährlösung. Ausbleiben derselben bei Aussaat von Hefespuren (Wettend. Zeitschr. f. Spiritusindustrie 1. Juli). — (S. 197)

481. **Bokorny, Th.,** Beobachtungen über die Giftmenge, welche zur Tötung einer bestimmten Menge lebender Substanz nötig ist (Pharm. Centralh. p. 7).

482. **Bokorny, Th.,** Über das Aufsammlungsvermögen der Hefe für Farbstoffe und gewisse Schwermetallsalze (Allgem. Brauer- u. Hopfenztg. Bd. 45, II, p. 2101). — (S. 208)

483. **Bokorny, Th.,** Über das Bindungsvermögen der Hefe für Farbstoffe und gewisse Metallsalze (Allgem. Brauer- und Hopfenztg. Bd. 45, II p. 2101). — (S. 208)

484. **Brand, J.,** Beitrag zur Frage: Bier und Metalle (Zeitschr. f. d. ges. Brauwesen p. 237). — (S. 208)

485. **Braselmann,** Mitteilung über Pasteurisieren von Bier unter Anwendung von Gegendruck (Wochenschr. f. Brauerei p. 474).

486. **Brown, A. J.,** Die Einflüsse, welche die reproduktiven Funktionen von Saccharomyces cerevisiae regulieren (Wochenschr. f. Brauerei p. 779; Proceed. of the chem. soc. vol. 21, p. 225; Journ. of the chem. soc. [London] vol. 87, p. 1395). — (S. 197)

487. **Brünnecke, C.,** Verfahren zur Herstellung alkoholfreier oder alkoholarmer Getränke aus sterilen, vergorenen oder nicht vergorenen Fruchtsäften und dergl. D. R.-P. Kl. 6d No. 162486 vom 9. Dezember 1903 (13. September 1905). — (S. 257)

488. **Cannon, M. J.,** Saccharomyces thermantitonum. Für Wärme widerstandsfähige Hefe (Allgem. Zeitschr. f. Bierbrauerei und Malzfabrikation p. 403). — (S. 219)

489. **Chabot, G.,** Das Gärvermögen der Bäckerhefe (Bull. de la soc. chim. de Belgique t. 18, p. 351).

490. **Christek, W.,** Praktische Beiträge zur Regelung der Gärdauer bei Kartoffelmaische (Zeitschr. f. Spiritusindustrie p. 41). — (S. 236)

491. **Christek, W.,** Die Christeksche Universal-Brennereikunsthefe. Neues Brennereiverfahren (Österr. landw. Wochenblatt p. 43).

492. **Classen, A.,** Verfahren, Zuckerlösungen leicht vergärbar zu machen, welche aus gerbstoffhaltigen Hölzern oder anderem cellulosehaltigem Material gewonnen sind. D. R.-P. Kl. 6b No. 161644 (Zeitschr. f. Spiritutindustrie p. 291). — (S. 258)

493. **Claussen, N. H.,** Vorkommen von Brettanomyces in amerikanischen Lagerbieren (American Brewers Review Bd. 27, p. 525). — (S. 215)

494. **Claussen, N. H.,** Zur Brettanomycesfrage (Wochenschr. f Brauerei Bd. 22, p. 23). — (S. 218)

495. **Claussen, N. H.,** Verfahren zur Herstellung von englischen Bieren, wie z. B. Ale, Stout und Porter, unter Anwendung von Kulturen einer neuen Gruppe von Sprofspilzen (Brettanomyces). D. R.-P. vom 18. Februar 1903 (Wochenschr. f. Brauerei Bd. 22, p. 194). — (S. 218)

496. **Delbrück., M.,** Wirkung von Reizstoffen auf Hefe (Jahrb. d. Versuchs- u. Lehranstalt f. Brauerei in Berlin Bd. 8, p. 483). — (S. 209)

497. **Delle, E.,** Le sulfitage des mouts et des vins (Mon. vin. p. 297).

498. **Delle, E.,** Les vins glucosés (Mon. vin. p. 42).

499. **Delle, E.,** Le phosphore dans les vins (Mon. vin. p. 314).

500. **Desmoulins, M.,** Incidents et fermentation (Mon. vin. p. 294).

501. **Desmoulins, M.,** Influence des couleurs sur la fermentation (Mon. vin. p. 278).

502. **Desmoulins, M.,** Conservation des vins en bouteilles (Mon. vin. p. 77).

503. **Desmoulins, M.,** La regularisation de la fermentation (Mon. vin. p. 237).

504. **Desmoulins, M.,** Urgence du traitement de la casse brune (Mon. vin. p. 66).
505. **Desmoulins, A.,** Les vins en futs (Mon. vin. p. 157).
506. **Desmoulins, M.,** La stérilisation de la vendange et la fermentation (Mon. vin. p. 221).
507. **Desmoulins, M.,** La conservation du vin dans les cuves en maçonnerie (Mon. vin. p. 373).
508. **Dieudonné,** Ursachen der Fleisch- und Kartoffelvergiftungen (Verh. d. Gesellsch. deutscher Naturforscher u. Ärzte, Meran, H. 2, med. Abt. p. 433).
509. **Dorn, V.,** Verfahren zur Veredlung von Gärungsprodukten D. R.-P. Kl. 6d No. 162134 vom 24. Juli 1903 (13. September 1905). — (S. 256)
510. **Effront, J.,** Über die Bildung des Amylalkohols bei der Hefegärung (Bull. de l'assoc. de chim. et de sucr. et dist. t. 23, p. 393). — (S. 204)
511. **Effront, J.,** Über das Gärverfahren mit Kolophonium (Monit. scient. [4] t. 19, II, p. 721; Böhm. Bierbrauer p. 386). — (S. 230)
512. **Effront, J.,** Sur l'autophagie de la levure de bière (Monit. scient. [4] t. 19, II, p. 485; Bull. soc. chim. Paris [3] t. 33, p. 847). — (S. 198)
513. **Effront, J.,** Beitrag zur Kenntnis der Anpassung von Hefen an antiseptische Mittel (Monit. scient. [4] t. 19, p. 19). — (S. 228)
514. **Einrichtung** zum Befüllen, Sterilisieren und Verschliefsen von Gefäfsen für pasteurisiertes Bier oder dergl. (Zeitschr. f. d. ges. Kohlensäureindustrie p. 251). — (S. 217)
515. **Emmerling, O.,** Über den Ursprung der Fuselöle (Ber. d. deutschen chem. Gesellsch. Bd. 38, p. 953). — (S. 204)
516. **Engelmann, F.,** Zur Lösung der Frage der Schwervergärbarkeit der Kartoffeln durch geeignetes Dämpfen (Zeitschr. f. Spiritusindustrie p. 140). — (S. 239)
517. **Erdös, J.,** Neue Errungenschaften in der Spiritus- und Prefshefefabrikation (Zeitschr. f. Spiritusindustrie p. 209). — (S. 242)
518. **Fallot, B.,** Le traitement des vins verts (Revue de viticulture p. 638).
519. **Fedulow, N.,** Über den Einflufs der Hefe auf Staphylokokken in vitro und im Organismus des Menschen (Fortschr. d. Medizin No. 34).
520. **Fischer, G.,** Natural pure yeast propagation in brewing (Brewer and Maltster p. 245).
521. **Fuchs, A.,** Verfahren zur Vergärung von Rotweinmaische. D. R.-P. Kl. 6c No. 161917 vom 6. Mai 1904 (21. Juli 1905). — (S. 246)

522. **Galler, H.,** Über den Einflufs der Essigsäure auf das Leben der Weinhefen bei der Umgärung leicht stichiger Weine. 2. Bericht der kgl. württemb. Weinbauversuchsanstalt Weinsberg über ihre Tätigkeit im Jahre 1905.

523. **Gimel, G.,** Vorgang der Anpassung von Hefen an die schweflige Säure (Bull. de l'assoc. de chim. de sucr. et dist. t. 23, p. 669). — (S. 229)

524. **Gronwald, H.,** und Stanz- und Emaillierwerke vorm. **Carl Thiel & Söhne,** Akt.-Ges., Lübeck, Verfahren zum Pasteurisieren von Bier im Transportfafs. D. R.-P. Kl. 6d No. 163551 vom 2. September 1904. — (S. 232)

525. **Grüfs, J.,** Eine Ansicht über das Wesen der Hefe aus der Mitte des 17. Jahrhunderts (Zeitschr. f. d. ges. Brauwesen Bd. 28, p. 69). — (S. 191)

526. **H.,** Verfahren zur Akklimatisation von Brennereihefe an verhältnismäfsig grofse Dosen von antiseptischen Salzen oder Säuren (Kupfersalze oder ein Gemenge von Ameisensäure und Kieselfluorwasserstoffsäure) und die Verwendung dieser Hefe im praktischen Betriebe (Zeitschr. f. Spiritusindustrie p. 451).

527. **Hansen, E. Chr.,** Über die Brutstätten der Alkoholgärungspilze oberhalb der Erde (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 14, p. 545). — (S. 192)

528. **Hansen, E. Chr.,** Oberhefe und Unterhefe. Studien über Variation und Erblichkeit (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 15, p. 353). — (S. 194)

529. **Hartwich, C.,** Die Verbreitung alkoholischer Genufsmittel auf der Erde (Apothekerztg. Bd. 20, p. 825). — (S. 252)

530. **Hayduck, F.,** Kohlensäure und Eiweifs (Wochenschr. f. Brauerei Bd. 22, p. 121). — (S. 201)

531. **Hayduck, F.,** Über die Bedeutung des Eiweifses im Hefeleben (Wochenschr. f. Brauerei p. 525). — (S. 200)

532. **Hefe,** Über Schwefelwasserstoffbildung der (Weinlaube p. 494).

533. **Heinzelmann, G.,** Worauf ist die schlechte Vergärbarkeit mancher Kartoffelsorten zurückzuführen? (Jahrb. d. Vereins. d. Spiritusfabr. Bd. 5, p. 30). — (S. 238)

534. **Heinzelmann, G.,** Praktische Erfahrungen mit dem Somló-Verfahren (Zeitschr. f. Spiritusindustrie p. 64). — (S. 239)

535. **Henneberg, W.,** Praktische Folgerungen aus den neueren Untersuchungen über Maischeinfektion (Jahrb. d. Vereins f. Spiritusfabr. Bd. 5, p. 305). — (S. 220)

536. **Henneberg, W.,** Untersuchungen an ruhenden Kulturhefen im feuchten und abgeprefstem Zustande. Ein Beitrag zur Kenntnis des Verhaltens, der Lebensdauer der Hefezellen, der Einwirkung

fremder Organismen auf diese, sowie zur Kenntnis der spontanen Infektion, des Verderbens und der Fäulnis der Büchsenhefen (Zeitschr. f. Spiritusindustrie p. 1). [Siehe diesen Bericht Bd. 15).

537. **Henneberg, W.,** Bakteriologische Untersuchungen an säuernden und gärenden Hefenmaischen. Ein Beitrag zur Kenntnis des Verhaltens des Bacillus Delbrückii bei verschiedenen Temperaturen (Zeitschr. f. Spiritusindustrie p. 253). — (S. 235)

538. **Henneberg,** Untersuchungsbericht zu der Mitteilung von Mälzer: Über das Austeeren der Gärbottiche (Zeitschr. f. Spiritusindustrie p. 131).

539. **Hefs, W.,** Ausgewinnung des Inhaltes aus Hefezellen. Amerik. Patent No. 785733/34 (Zeitschr. f. Spiritusindustrie p. 435). — (S. 258)

540. **Hirsch, J.,** Der Einflufs von Formaldehyd auf Vermehrungsenergie und Gärungsenergie sowie auf die Generationsdauer verschiedener Hefearten (Allgem. Zeitschr. f. Bierbrauerei u. Malzfabrikation Bd. 33, p. 351). — (S. 210)

541. **Hohmann,** Schwervergärbarkeit mancher Kartoffelmaischen (Zeitschr. f. Spiritusindustrie p. 31). — (S. 238)

542. **Honcamp, F., M. Popp** und **J. Volhard,** Untersuchungen über den Nährwert und die Verdaulichkeit von schalenreichem Baumwollensaatmehl und getrockneten Heferückständen (Landw. Versuchsstationen Bd. 63, p. 263). — (S. 257)

543. **Jacquemin, G.,** Verfahren zur Akklimatisation von Brennereihefe an verhältnismäfsig grofse Dosen von antiseptischen Salzen oder Säuren (Kupfersalze oder ein Gemenge von Ameisensäure und Kieselfluorwasserstoffsäure) und die Verwendung dieser Hefe im praktischen Betriebe. Franz. Patent No. 2238. Zusatz z. Patent No. 307950. (Zeitschr. f. Spiritusindustrie p. 451). —(S. 229)

544. **Johnson, G.,** und **R. Hare,** Verfahren zum Vergären von Lösungen, insbesondere von Bierwürze mittels des Pilzes Saccharomyces thermantitonum. D. R.-P. Kl. 6b No. 161089 vom 6. März 1904 (13. Juni 1905). — (S. 219)

545. **Kallivocas, C.,** Wein aus griechischen Trockenbeeren (Bull. de l'assoc. de chim. de sucr. et dist. t. 22, p. 942). — (S. 246)

546. **Kayser, E.,** Les levures, caractères morphologiques et physiologiques, applications de levures selectionées. 2 ed. Paris.

547. **Krüger,** Zum Dämpfverfahren nach Trapp (Zeitschr. f. Spiritusindustrie p. 130). — (S. 240)

548. **Kues, W.,** Verfahren, Bierhefe für die Zwecke ihrer Verwendung als Nährstoff für die Züchtung der Hefe in der Brennerei in ab-

getötetem Zustande haltbar zu machen. D. R.-P. No. 158655 (Zeitschr. f. Spiritusindustrie p. 174). — (S. 233)

549. **Kusserow, R.,** Die neuere Vervollkommnung des Milchsäureverfahrens (Österr. Brennereiztg. No. 8). — (S. 234)

550. **Laer, H. van,** Sur quelques phénomènes de coagulation produits par le borax [Agglutination de la levure] (Soc. chim. de Belgique; Séance du 29. janv; Centralbl. f. Bakter. Bd. 14, p. 333). — (S. 211)

551. **Laer, H. van,** Über die Agglutination der Hefe insbesondere über die durch Borax bewirkte Ausflockung (Wochenschr. f. Brauerei p. 480). [Siehe vorstehenden Titel.]

552. **Laer, H. van,** Sur quelques levures non inversives (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 14, p. 550). — (S. 201)

553. **Lange, H.,** Über die Verwendung der Ameisensäure in der Brennerei. (Nach Untersuchungen von W. Henneberg und H. Stiegeler; Zeitschr. f. Spiritusindustrie p. 341; Österr. Brennereiztg. No. 19). — (S. 235)

554. **Lange H.,** und **E. Lühder,** Die Stickstoffbilanz der Hefenfabrikation (Jahrbuch der Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei in Berlin Bd. 8, p. 33). — (S. 241)

555. **Lange, H.,** und **Stiegeler,** Anregung der Gärkraft der Hefe durch Reizmittel (Jahrbuch der Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei in Berlin Bd. 8, p. 32; Jahrbuch des Vereins der Spiritus-Fabrikanten in Deutschland Bd. 5, p. 171 und 300). — (S. 209)

556. **Lindet** und **P. Marsais,** Über die gleichzeitige Bildung von Alkohol und Kohlensäure während der Gärung (La Revue techn.; Ref. Zeitschr. f. Bierbrauerei u. Malzfabr. Bd. 33, p. 241). — (S. 198)

557. **Lindet** und **P. Marsais,** Über die vergleichsweise Bildung von Alkohol und Kohlensäure im Verlaufe der Gärung (Bull. soc. chim. Paris [3] t. 33, p. 207). [Siehe vorstehenden Titel.]

558. **Lindner, P.,** Aus den Verhandlungen des Ausschusses für Hefe, Gärung und Kellerwirtschaft am 8. April (Wochenschr. f. Brauerei Bd. 22, p. 260). — (S. 255)

559. **Lindner, P.,** Bemerkungen zu Beijerincks Abhandlung über eine obligat anaerobe Gärungssarcina (Wochenschr. f. Brauerei Bd. 22, p. 699; Zeitschr. f. Spiritusindustrie Bd. 28, p. 435). — (S. 222)

560. **Lindner, P.,** Anmerkung zu: Ein neues Verfahren zur Reinzüchtung von Hefe, von Wichmann und Zikes (Zeitschr. f. Spiritusindustrie p. 303). — (S. 193)

561. **Lindner, P.,** Die Assimilierbarkeit der Selbstverdauungsprodukte der Bierhefe durch verschiedene Heferassen und Pilze. I. Mitteilung. Nach Versuchen von Rülke und H. Hoffmann (Wochenschr.

f. Brauerei Bd. 22, p. 528; Zeitschr. f. Spiritusindustrie Bd. 28, p. 459). — (S. 200)

562. **Linzel, H., und C. Bischoff,** Verfahren zur Herstellung eines alkoholfreien Getränkes aus vergorener Flüssigkeit, insbesondere aus Bier, mittels Vakuums (D. R.-P. Kl. 6b No. 160 497 vom 25. November 1903 (16. Mai 1905). — (S. 256)

563. **Locher, F.,** Über die Wirkung einiger photodynamischer Substanzen auf Hefe, Azeton-Dauerhefe und Hefepreſssaft [Diss.]. München.

564. **Lüstner, G.,** Über einen die Korke der Weinflaschen zerstörenden Schädling (Mitt. über Weinbau u. Kellerwirtschaft p. 148).

565. **Magerstein, Th.,** Laktoformol, ein neues Antiseptikum für Brennereien (Österr. landw. Wochenbl. p. 107).

566. **Majunke,** Über die Verarbeitung von Obst auf Branntwein (Zeitschr. f. Spiritusindustrie p. 273). — (S. 237)

567. **Malenković, B.,** Einige Daten über die Vergärbarkeit des Xylans (Zeitschr. f. Land- u. Forstwirtschaft Bd. 3, p. 515). — (S. 258)

568. **Malenković, B.,** Ist Holz durch Bakterien vergärbar? (Zeitschr. f. landw. Versuchswesen in Österreich Bd. 8, p. 852). — (S. 258)

569. **Malenković, B.,** Das Keimfreimachen der Gerste und dessen Bedeutung für die Bierbrauerei (Allg. Zeitschr. f. Bierbrauerei u. Malzfabr. Bd. 33, p. 171). — (S. 231)

570. **Malvezin, F.,** Pasteurisation des vins blancs (Mon. vin. p. 178).

571. **Mälzer, A.,** Über das Austeeren der Gärbottiche (Zeitschr. f. Spiritusindustrie p. 131). — (S. 220)

572. **Mathieu, L.,** Das Leben des Weines (Weinlaube Bd. 37, p. 292). — (S. 243)

573. **Mathieu, L.,** Température d'activité de la levure (Mon. vin. t. 50, p. 282).

574. **Meiſsner,** Über die Zerstörung und Bildung von Milchsäure durch Organismen. 2. Bericht der kgl. württemb. Weinbau-Versuchsanstalt Weinsberg über ihre Tätigkeit im Jahre 1905 p. 69). — (S. 245)

575. **Meiſsner,** Über den Zusatz von Chlorammonium (Salmiak) und phosphorsaurem Ammonium zu Wein (Der Weinbau p. 172).

576. **Meiſsner,** Über die chemische Zusammensetzung des Weines, der aus verschiedenen Höhen des Weinfasses entnommen ist (Der Weinbau p. 190).

577. **Meiſsner,** Über das Taubwerden der 1904er Weine (Der Weinbau p. 107).

578. **Meiſsner,** Zur Mostbereitung im Jahre 1905 (Der Weinbau p. 142).

579. **Meifsner,** Über die aus Mostsubstanzen hergestellten Moste (Der Weinbau p. 175).
580. **Meifsner,** Über einen silberglänzenden Hefetrub (Der Weinbau p. 189).
581. **Meunier, G.,** Über die industrielle Vergärung von geschwefelten Rohrzuckermelassen (Bull. de l'assoc. des chim. de sucr. et dist. t. 22, p. 484). — (S. 234)
582. **Mohr, O.,** Versuche zur Gewinnung von Fäkalspiritus (Jahrb. d. Vereins d. Spiritusfabr. Bd. 5, p. 29). — (S. 259)
583. **Moreau, L.,** La pasteurisation en Anjou (Revue de viticulture p. 10). — (S. 248)
584. **Müller-Thurgau, H.,** Nachweis von Saccharomyces ellipsoideus im Weinbergsboden (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 14, p. 296). — (S. 193)
585. **Müntz, A.,** Le moelleux des vins (Compt. rend. de l'acad. [Paris] t. 140, p. 346). — (S. 249)
586. **Nathan**schen Bierbereitung, Bericht über die Prüfung der — in der Versuchsbrauerei. A) Vorbemerkungen von M. Delbrück. B) Gutachten der V. L. B. C) Das begründende Gutachten von F. Schönfeld. III. Maschinentechnisches von Fehrmann (Wochenschr. f. Brauerei Bd. 22, p. 589). — (S. 215)
587. **Nathan, L.,** unter Mitarbeit von Arthur Schmid, Über den Einflufs der Metalle auf gärende Flüssigkeiten. 2. Mitteilung (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 14, p. 289). — (S. 207)
588. **Nathan, L.,** unter Mitarbeit von Arthur Schmid (Referent Willy Fuchs), Über den Einflufs der Metalle auf gärende Flüssigkeiten. 3. Mitteilung. C. Versuche mit Bierwürze unter gleichzeitiger Einwirkung verschiedener Metalle (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 15, p. 349). — (S. 207)
589. **Nechitch, A.,** Sur les ferments de deux levains de l'Inde, le Mucor Praini et le Dematium Chodati. Action des sels sur la fermentation alcoolique. Université de Genève. Institut de Botanique (Labor. de Chimie vég. 6 Série, 5. fasc. [Genève] 1904), — (S. 251)
590. **Neumann, P.,** Über die Schwervergärbarkeit mancher Kartoffelsorten (Zeitschr. f. Spiritusindustrie p. 13). — (S. 238)
591. **Neumann, P.,** Beitrag zur Lösung der Schaumgärungsfrage (Zeitschr. f. Spiritusindustrie p. 209). — (S. 240)
592. **Neumann, P.,** Wann befindet sich eine Maische in abnehmender Gärung? (Zeitschr. f. Spiritusindustrie p. 378). — (S. 234)
593. **Pantanelli, E.,** Druck und Tension der Hefezellen (Atti R. Acc. dei Lincei Roma [5] Bd. 14, I, p. 720). — (S. 196)
594. **Passerini, N.,** Su la fermentazione con mosto sterilizzato mediante

solfitie con fermenti adattati al mezzo solforoso (Atti R. Acc. dei Georgofili in Firenze vol. 83, p. 150).

595. **Passerini, N.,** Sopra la sterilizzazione dei mosti mediante i solfiti in rapporto con l'uso dei fermenti selezionati (Atti d. Acc. dei Georgofili in Firenze vol. 82, 1904, p. 244). — (S. 247)

596. **Pellet, H.** und **L.,** und **Pairault,** Über die Entfernung der Glukose aus Zuckerrohr- und anderen Melassen durch Gärung (Bull. de l'assoc. des chim. de sucr. et dist. t. 23, p. 639). — (S. 202)

597. **Perrier, G.,** Préparation des moûts de pommes pratiquement stériles (Compt. rend. de l'acad. [Paris] t. 140, p. 324). — (S. 248)

598. **Planitz, H. v. d.,** und **Braaken,** Pasteurisierung von Bier unter Anwendung von Gegendruck (Wochenschr. f. Brauerei p. 393). — (S. 231)

599. **Porchet, F.,** La température des caves et les maladies des vins (Chron. agric. du canton de Vaud. p. 89). — (S. 249)

600. **Possanner, B. von,** Chemische Technologie der landwirtschaftlichen Gewerbe. 4. Aufl. 4 Bde., Wien. Bd. 3 Spiritusfabrikation, Essigerzeugung, Weinbereitung usw. ℳ 12.

601. **Pozzi-Escot, E.,** Die Verwendung der Kupfersalze in der Gärungsindustrie (Bull. de l'assoc. des chim. de sucr. et dist. t. 22, p. 662). — (S. 236)

602. **Pozzi-Escot, E.,** Neues Verfahren zur Vergärung stärkemehlhaltiger Materialien (Bull. de l'assoc. des chim. de sucr. et dist. t. 22, p. 765). — (S. 252)

603. **Pringsheim, H.,** Über den Ursprung des Fuselöls und eine Alkohol bildende Bakterienform (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 15, p. 300). — (S. 204)

604. **Pringsheim, H.,** Zur Fuselölfrage (Ber. d. chem. Gesellsch. Bd. 38, p. 486). — (S. 202)

605. **Prior, E.,** Biertypen und die Bereitung von Qualitätsbieren [Vortrag auf der Generalversammlung des Vereins österr. Versuchsstation und Akademie f. Brauindustrie in Wien.] (Allgem. Zeitschr. f. Bierbrauerei und Malzfabr. Bd. 33, p. 471). — (S. 213)

606. **Recht, E.,** Praktische Erfahrungen mit dem Somlóschen Verfahren (Österr. Brennereiztg. No. 2). — (S. 239)

607. **Regensburger, P.,** Vergleichende Untersuchungen an drei obergärigen Arten von Bierhefe (Zeitschr. f. d. ges. Brauwesen p. 430).

608. **Reisch, R.,** Zur Entstehung von Essigsäure bei der alkoholischen Gärung (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 14, p. 572). — (S. 205)

609. **Reis, F.,** Über die Wirkung von kohlensaurem Kalk auf essigstichige Weine und Moste (Der Weinbau p. 125).

610. **Reitmann, K.,** Zur Kenntnis der Saccharomycosis hominis (Centralbl. f. Bakter. I, Bd. 39, p. 225). — (S. 255)

611. **Renaud, J.,** L'acide carbonique en oenologie (Mon. vin. p. 222).

612. **Rietz,** Dämpf- und Maischverfahren. Hefenbereitung (Zeitschr. f. Spiritusindustrie p. 140). — (S. 241)

613. **Roesler, L.,** Wie kann die bei der Gärung auftretende Kohlensäure wie die Hefe selbst am zweckmäfsigsten verwendet werden? (Allg. Weinztg. p. 273). — (S. 245)

614. **Röhling, A.,** Morphologische und physiologische Untersuchungen über einige Rassen des Saccharomyces apiculatus. [Diss.] Erlangen. — (S. 244)

615. **Rüffer, E.,** Über Blasengärung (Allg. Brauer- u. Hopfenztg. Bd. 45, I, p. 761). — (S. 241)

616. **Saillard, E.,** Die Herstellung des Apfelweins und seine Verzuckerung (Zeitschr. d. Vereins d. deutschen Rübenzuckerindustrie p. 448). — (S. 244)

617. **Salkowski, E.,** Über die Gärungsprobe zum Nachweis von Zucker im Harn (Berliner klin. Wochenschr. Bd. 42, p. 48). — (S. 254)

618. **Schander, R.,** Das Pasteurisieren von Most und Wein (Mitt. über Weinbau und Kellerwirtschaft 1904, No. 2, 1905, No. 2). — (S. 247)

619. **Schander, R.,** Über Schwefelwasserstoffbildung durch Hefe (Jahresber. d. Vereinigung d. Vertreter d. ang. Botanik Bd. 2, p. 85). [Siehe diesen Bericht Bd. 15].

620. **Schander, R.,** Über eine fehlerhafte Gärung bei Beerenweinen (Geisenh. Mitt. über Obst- u. Gartenbau). — (S. 249)

621. **Schindler,** Einiges über kranke Jungweine und deren Behandlung (Tiroler landw. Blätter). [Siehe folgenden Titel.]

622. **Schindler,** Einiges über kranke Jungweine und deren Behandlung (Weinlaube p. 93). — (S. 248)

623. **Schmidt, H. H.,** Zur Kenntnis der Hefegärung (Zeitschr. f. exper. Pathol. u. Therapie Bd. 1, p. 551). — (S. 198)

624. **Schnegg, H.,** Formaldehyd als Desinfektionsmittel für den Brauereibetrieb (Zeitschr. f. d. ges. Brauwesen Bd. 28, p. 807). — (S. 227)

625. **Schneider, A. E.,** Ein praktisch erprobter Beitrag zur Erhöhung der Spiritus-Erträge bei stärkearmen Kartoffeln durch Zusatz von Darrmalz (Zeitschr. f. Spiritusindustrie p. 101). — (S. 234)

626. **Scholvien, C.,** Verfahren zur Herstellung gegorener alkoholfreier Getränke mit bierartigem Aroma aus Bierwürze. D. R.-P. Kl. 6b No. 162622 vom 14. August 1904 (13. September 1905). — (S. 256)

627. **Schönfeld, F.**, Die Schwendung bei der Gärung und Lagerung (Wochenschr. f. Brauerei p. 407). — (S. 214)
628. **Schönfeld, F.**, Rotfärbung von hellem untergärigem Biere beim Pasteurisieren (Wochenschr. f. Brauerei Bd. 22, p. 64). — (S. 232)
629. **Schönfeld, F.**, Pediococcus viscosus (Jahrb. d. Versuchs- u. Lehranstalt f. Brauerei in Berlin Bd. 8, p. 90). — (S. 225)
630. **Schönfeld, F.**, Neues über Langbier und dessen Erreger (Jahrb. d. Versuchs- u. Lehranstalt f. Brauerei in Berlin Bd. 8, p. 551). — (S. 226)
631. **Schwackhöfer, W.**, Über die Behandlung der Gärbottiche (Allg. Zeitschr. f. Bierbrauerei u. Malzfabr. p. 531). — (S. 219)
632. **Schwadke, B.**, Über die Schwervergärbarkeit mancher Kartoffelmaischen (Zeitschr. f. Spiritusindustrie p. 41). — (S. 239)
633. **Schwarz**, Über die Schwervergärbarkeit der Silesia (Zeitschr. f. Spiritusindustrie p. 64). — (S. 239)
634. **Semichon, L.**, Les vins malades et la distillation [Branntweinsteuergesetz] (Revue de viticulture p. 145).
635. **Semichon, L.**, Traité des maladies des vins. Description, étude. Paris. 8°. 14 et 654 p. avec 13 planches et 110 fig. — (S. 248)
636. **Semichon, L.**, Nouveau système pour filtrer les vins (Revue de viticulture t. 23, p. 173). — (S. 247)
637. **Seyffert, H.**, Zur Porterfrage. Ein Wort zur Abwehr (Wochenschr. f. Brauerei p. 75). — (S. 218)
638. **Silberberg, M.**, Triebkraftbestimmung der Hefe (Zeitschr. f. Spiritusindustrie p. 388). — (S. 242)
639. **Stange, A.**, Über die Bewertung des Brotkwafs (Farm. westnik. Chemikerztg. Rep. 1904 p. 171). — (S. 251)
640. **Sula, J.**, Über die Einführung und gegenwärtige Verbreitung der Reinhefe in den Sudetenländern (Österr. Brauer- und Hopfenztg. p. 1). — (S. 212)
641. **Sula, J.**, Welchen Veränderungen unterliegt pasteurisiertes Bier? (Allg. Zeitschr. f. Bierbrauerei u. Malzfabr. p. 115; Österr. Brauer- u. Hopfenztg. No. 4). — (S. 217)
642. **Swellengrebel, H.**, Über Plasmolyse und Turgorregulation der Prefshefe (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 14, p. 374). — (S. 194)
643. **Swellengrebel, H.**, Bemerkung zu der Arbeit des Herrn Dr. E. Pantanelli über Pression und Tension der Hefen (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 15, p. 419). — (S. 197)
644. **Takahashi, T.**, Some new varieties of Mycoderma yeast (Bull. of the College of Agric. Tokyo vol. 6, p. 387). — (S. 212)
645. **Templin, H.**, Montanin (Österr. Brennereiztg. No. 9). — (S. 227)

646. **Teschke,** Zu dem Trappschen Dämpfverfahren (Zeitschr. f. Spiritusindustrie p. 140). — (S. 240)
647. **Thausing,** Das Paraffinieren (Allgem. Zeitschr. f. Bierbrauerei u. Malzfabr. p. 567).
648. **Thomas, G.,** Les vins verts (Mon. vin. p. 381).
649. **Thomas, G.,** L'action des lies sur la conservation du vin (Mon. vin. p. 377).
650. **Thomas, G.,** La pasteurisation des vins en bouteilles (Mon. vin. p. 374).
651. **Thomas, G.,** Les fermentations secondaires du vin en cave (Mon. vin. p. 370).
652. **Thomas, G.,** Le chauffage des mouts (Mon. vin. p. 286).
653. **Thomas, G.,** Le décuvage (Mon. vin. p. 278).
654. **Thomas, G.,** La durée du cuvage (Mon. vin. p. 274).
655. **Thomas, G.,** Fermentation des vins blancs (Mon. vin. p. 326).
656. **Trapp,** Dämpf- und Maischverfahren für Kartoffeln (Zeitschr. f. Spiritusindustrie p. 3). — (S. 240)
657. **Trapp,** Die Lösung der Schwervergärbarkeit der Kartoffeln durch geeignetes Dämpfverfahren (Zeitschr. f. Spiritusindustrie p. 130). — (S. 240)
658. **Trapp,** Das Dämpfverfahren nach Trapp und die Frage der Schwervergärbarkeit der Kartoffel (Zeitschr. f. Spiritusindustrie Bd. 28, p. 68). — (S. 240)
659. **Tullo, F. W.,** Untersuchungen über den Einfluſs verschiedener Zuckerlösungen auf die Tötungstemperatur bei verschiedenen Hefearten (Wochenschr. f. Brauerei Bd. 22, p. 155). — (S. 210)
660. **Ttz.,** Alkoholfreie Biere (Allgem. Zeitschr. f. Bierbrauerei und Malzfabr. p. 227).
661. **Vanderstichele, G.,** La brasserie de fermentation haute. Paris. 340 p. 3 ℳ.
662. **Vogel, H.,** Warum fallieren die Herbstbiere so leicht? (Zeitschr. f. d. ges. Brauwesen Bd. 28, p. 404). — (S. 215)
663. **W., O.,** Sterilisierung und Veredlung von Bier, Wein und Spirituosen (Österr. landw. Wochenbl. p. 120).
664. **Wahl** und **Henius,** Verfahren zur Herstellung eines alkoholfreien oder sehr alkoholarmen bierartigen Getränks. D. R.-P. Kl. 6b No. 160496 vom 3. Dezember 1902. — (S. 256)
665. **Wanderscheck, H.,** Beobachtungen über Schwefelwasserstoffbildung im Betrieb (Zeitschr. f. d. ges. Brauwesen Bd. 28, p. 533). — (S. 206)
666. **Warcollier, G.,** Sur la production d'un cidre doux (Compt. rend. de l'acad. [Paris] t. 140, p. 1711). — (S. 244)

667. **Wehmer, C.,** Versuche über Mucorineengärung (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 14, p. 556). — (S. 250)
668. **Wehmer, C.,** Versuche über Mucorineengärung (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 15, p. 8). [Siehe diesen Bericht Bd. 15] — (S. 250)
669. **Wehmer, C.,** Unabhängigkeit der Mucorineengärung von Sauerstoffabschlufs und Kugelhefe (Ber. d. deutschen bot. Gesellschaft Bd. 23, p. 122).
670. **Wehmer, C.,** Über das Verhalten der Mucorarten gegen verdünnten Alkohol (Ber. d. deutschen bot. Gesellschaft p. 216). — (S. 251)
671. **Wichmann, H.,** Japanisches Bier (Allg. Zeitschr. f. Bierbrauerei u. Malzfabr. p. 305). — (S. 216)
672. **Wichmann** und **Zikes,** Ein neues Verfahren zur Reinzüchtung von Hefe (Allg. Zeitschr. f. Bierbrauerei u. Malzfabr., Bd. 33 p. 1, Zeitschr. f. Spiritusindustrie Bd. 28, p. 303). — (S. 193)
673. **Will, H.,** Welche Krankheitserscheinungen ruft Sarcina hervor und welche Kampfmittel besitzen wir gegen jene? (Zeitschr. f. d. ges. Brauwesen Bd. 28, p. 817). — (S. 222)
674. **Will, H.,** Über Schwefelwasserstoffbildung durch Hefe (Zeitschr. f. d. ges. Brauwesen Bd. 28, p. 108). — (S. 205)
675. **Will, H.,** Über Schwefelwasserstoffbildung durch Hefe. Nach einer Mitteilung aus der Praxis (Zeitschr. f. d. ges. Brauwesen Bd. 28, p. 285). — (S. 205)
676. **Will, H.,** Vergleichende Untersuchungen einiger in den letzten Jahren für den Brauereibetrieb empfohlenen Desinfektionsmittel. IV. Mitteilung (Zeitschr. f. d. ges. Brauwesen Bd. 28, p. 330). — (S. 226)
677. **Will, H.,** Rotes Grünmalz (Zeitschr. f. d. ges. Brauwesen Bd. 28, p. 128). — (S. 224)
678. **Windisch,** Über die Bierpasteurisierung in Transportfässern nach dem Verfahren Gronwald-Thiel (Wochenschr. f. Brauerei p. 475). [Vergl. No. 524.]
679. **Windisch, K.,** Über den Säurerückgang bei der Gärung der Moste und der Lagerung der Weine (5. intern. Kongrefs f. angew. Chemie, Berlin 1903. Bericht Bd. 3, p. 622. Berlin 1904, Parey).
680. **Windisch,** Über das Verhalten der Eiweifsstoffe bei der alkoholischen Gärung (Allg. Zeitschr. f. Bierbrauerei und Malzfabr. Bd. 23, p. 19).
681. **Windisch, K.,** Über die Herstellung von Branntwein aus Birnen (Zeitschr. f. Spiritusindustrie p. 87; Obstgarten p. 56). — (S. 236)
682. **Windisch, K.,** Die sogenannte Rückverbesserung der Weine (Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genufsmittel Bd. 9, p. 385). — (S. 244)

683. **Wintgen, M.**, Über die Bedeutung von Fleisch- und Hefenextrakten für die Ernährung. (Veröffentl. aus dem Gebiete des Militärsanitätswesens H. 29; Pharm. Ztg. Bd. 50, p. 432; Apothekerztg. Bd. 20, p. 422). — (S. 257)

684. **Wortmann, J.**, Die wissenschaftlichen Grundlagen der Weinbereitung und Kellerwirtschaft. Berlin, 1905. — (S. 242)

685. **Wortmann, J.**, Biologische Untersuchungen über die Abstiche der Weine (Landw. Jahrbücher Bd. 34, p. 685). — (S. 243)

Physiologie und Biologie der Hefe

Grüſs (525) weist auf eine im Jahre 1654 in Amsterdam erschienene Schrift von Johann Rudolph Glauber hin mit dem Titel: Gründliche und wahrhaftige Beschreibung, wie man aus den Weinhefen einen guten Weinstein in groſser Menge extrahieren soll usw. Die Hefe wird ein „verwerfliches“ Wesen genannt, wohl nur deswegen, weil sie nach dem Abheben der Gärflüssigkeit fortgeworfen wird. Die eigentliche Ansicht des Verf.s über die Hefe ist vielmehr aus einzelnen zerstreuten Ausführungen gewissermaſsen herauszuschälen. „Ein jedwedes nasses und trübes Wesen, es sey gleich Wein, Bier, Essig oder etwas anderes, wann es sein Zeit still liegt, so setzet sich aus eigener Krafft das irdisch schwerere und gröbere Teil davon zu Boden, welches man feces oder Heffen nennt, das klare Teil aber bleibet oben auff den fecibus stehen, welches man ablässet und also von dem unreineren Teil scheidet.“ Die Entstehung der Hefe, wie sie Glauber sich vorstellt, ergibt sich aus einer anderen Stelle, wo folgendes gesagt wird: „Wann man aus den Weintrauben den Most ausspreſst und in Vässer füllet, auf daſs er darin gähre und seine Trübigkeit und feces von sich werfe, klar, sauber, und rein werde, so geschieht zugleich auch eine Scheidung des übrigen Saltzes, welches der Most, der von der Trauben gepreſst ist, bey sich geführet, und hängt sich zum Teil rings herumb an das Vaſs, welches man Weinstein nennt; aber der mehrenteils solches Saltzes oder Weinsteins hänget sich an die trübe feces, und fällt als ein Sand damit zu Boden.“

Weiterhin findet sich folgende Auslassung: „— es sey denn, daſs solcher Trauben Safft oder Most zuvorn in sich selber erwarme und fermentire, in welcher fermentation die Natur eine Scheidung machet, und behält das reinere nasse Theil, das übrige gröbere Saltz aber wirfft es von sich, daſs sich dann so wohl rings herum an das Vaſs als an die Trübigkeit des Mostes anhencket und damit zu Boden fällt, welches Weinheffen genannt wird —.“

Aus diesen Sätzen läſst sich die damalige Auffassung über das Wesen der Hefe folgendermaſsen zusammenfassen: Der ausgepreſste Pflanzensaft enthält die Hefe, die also im Pflanzenkörper entstanden ist und welche bewirkt, daſs der Saft trübe erscheint. Durch eigene Kraft findet in letz-

terem eine Scheidung statt, und diese bewirkt, dafs sich die Massenteilchen zu Boden setzen; das wäre die mit Weinstein verunreinigte Hefe. *Will.*

Hansen (527) hat eine Reihe neuer Untersuchungen darüber angestellt, ob sich die Hefezellen auch in Erde vorfinden, welche oberhalb der Erdoberfläche auf verschiedenen Gegenständen (hohle Bäume, Mauerwerk, Felsen, Steine, Pfähle und anderes Holzwerk) abgelagert ist und von pflanzlichen Organismen (Moos, Algen und Flechten) überwachsen ist. Die abgestorbenen Pflanzenteile bieten hier ebenso wie auf der Erdoberfläche den Hefen in mehreren Beziehungen günstige Bedingungen für ihr Fortkommen. In der Natur läfst sich eine deutliche Übereinstimmung erkennen zwischen den Hefevegetationen einerseits, welche z. B. unter dem Moos an irgend einem Baumstaum und denjenigen anderseits, welche sich unter dem Moos am Erdboden eingenistet haben. In beiden Fällen fanden sie sich zu allen Zeiten des Jahres vor. In den dünnen Erdschichten, welche man hier und da in Rissen der Rinde von Bäumen sowie auf Steinen und anderen Gegenständen antrifft und welche von keiner Vegetation bedeckt sind, werden vorhandene Hefezellen infolge Vertrocknens bald absterben. Willia anomala und Pichia membranaefaciens können eine länger andauernde Trockenheit ertragen als die anderen Saccharomyceten. Beide Arten besitzen auch eine stärkere Vermehrungsfähigkeit in den sekundären Nährflüssigkeiten. Dies erklärt die Tatsache, dafs sie gerade zu jenen Hefearten gehören, welche in weiter Entfernung von den primären Entwicklungsherden auftreten und in Perioden anhaltender Dürre noch aushalten, während die meisten übrigen Arten unterliegen. Besonders empfindlich dagegen ist Sacch. apiculatus.

Eine Untersuchung über das Verhalten der Arten gegenüber der Temperatur gibt ebenfalls in mehreren Beziehungen Aufklärung über die in der Natur sich abspielenden Vorgänge. Mehrere Arten bewahren selbst bei einer Temperatur um 0^0 C noch ihre Vermehrungsfähigkeit; die Bildung eines Sprosses erfordert aber mehrere Monate, selbst wenn die Zellen sich in günstiger Nährflüssigkeit befinden. Allgemein kann man sagen, dafs bei einer Temperatur von 1-2^0 C die Vermehrung ins Stocken gerät und nur bei viel höherer Temperatur lebhaft ist. Demgemäfs findet man auch an ein und derselben Stelle zu den verschiedenen Zeiten des Jahres sehr verschiedene Mengen von Hefezellen. Wenngleich sämtliche sekundäre Entwicklungsherde bei weitem nicht eine so üppige Vermehrung ergeben wie die primären, so sind sie doch wegen ihrer weiten Verbreitung in der Natur von sehr grofser Bedeutung.

Die neuen Untersuchungen Hansens bestätigen in vollem Mafse den früher aufgestellten Satz, dafs die Erde den wichtigsten Winteraufenthaltsort sowie überhaupt den allgemeinen Aufenthaltsort der Mikroorganismen zu allen Zeiten des Jahres bildet. *Will.*

Müller-Thurgau (584) berichtigt die Angabe von Heinze[1], dafs nicht Müller-Thurgau, sondern Hansen als erster das Vorkommen und Überwintern von Saccharomyces ellipsoideus im Weinbergsboden nachgewiesen habe. *Reisch.*

Das Verfahren von **Wichmann** und **Zikes** (672) beruht hauptsächlich auf der Herstellung von Oberflächenkulturen, indem auf erstarrter Würzegelatine kleine Tröpfchen einer entsprechend verdünnten Aufschlemmung von Hefe in Bierwürze aufgetragen werden. Als Unterlage für die Gelatine werden quadrierte Deckgläschen mit ungefähr 2 mm Maschenbreite benutzt. Die quadrierte Fläche wird mit verflüssigter Würzegelatine überschichtet. Nach dem Erstarren wird in jedes Quadrat mittels eines sterilen Kapillarröhrchens je ein Tropfen der Würzeaufschlemmung aufgetragen. Die Gelatine darf nicht geritzt werden, was das Aufsuchen der Zellen erschwert, ja unmöglich macht. Die so hergestellte Tröpfchenplatte bringt man in üblicher Weise über eine Böttchersche Kammer oder auf einen hohlgeschliffenen Objektträger mit Vaselinverschlufs. Hat man das Verdünnen richtig durchgeführt, so wird jedes Tröpfchen eine Zelle enthalten, welche verhältnismäfsig weit von der nächsten Zelle in dem Würzetröpfchen und auf der Oberfläche der Gelatine zur Vermehrung kommt. Die Vorteile, welche das Tröpfchenplattenverfahren bietet, sind im wesentlichen rasches Auffinden der einzelnen Zellen, leichte Beobachtung ihrer Vermehrung unter den günstigsten Ernährungsbedingungen, bequemes Abimpfen der Kolonie und gröfsere Dauer der Kulturen. *Will.*

Lindner (560) bemerkt in einem Referat über das von Wichmann und Zikes angegebene Verfahren zur Reinzucht von Hefe, dafs er insbesondere die Einführung der Glaskapillaren zum Auftragen der Tröpfchen für einen beachtenswerten Kunstgriff halte. Die Anwendung der Gelatine bringt den Vorteil, dafs die Tröpfchen sicher halten und nicht so leicht auseinanderlaufen, wie dies bei zu stark entfetteten Deckgläschen leicht vorkommen kann. Wenn Wichmann und Zikes angeben, dafs bei der Reinkultur im blofsen Tröpfchen ein Eintrocknen der letzteren fast unvermeidlich und das Abimpfen der Kultur sehr schwierig wird, so trifft dies zu, sofern man nicht geschwind genug arbeitet. Man hat es aber in der Hand, auf den eben eingetrockneten einen neuen Tropfen mit sterilem Wasser oder mit Würze aufzutragen. Beim Abimpfen können Glaskapillaren ebenfalls ausgezeichnete Dienste leisten.

Verf. weist noch darauf hin, dafs auch die Adhäsionskultur in gleicher Weise wie die Tröpfchenkultur auf der Gelatineunterlage zur Anwendung gebracht werden kann. *Will.*

---

[1]) Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 14, p. 9-14.

Hansen (528) hat schon früher gezeigt, dafs bei Unterhefen vorübergehend Obergärungserscheinungen auftreten. Auch von anderer Seite sind Mitteilungen über ähnliche Beobachtungen gemacht worden und es ging die Anschauung allgemein dahin, dafs eine wirkliche Umwandlung von Unterhefe in Oberhefe nicht stattfindet. Bei den neuen Versuchen des Verf. mit Sacch. turbidans zeigte eine junge, kräftige Vegetation Untergärungserscheinungen. Eine Spur von Hefe wurde sodann in einigen Freudenreich-Kölbchen, welche eine dünne Schicht von Bierwürze enthielten, gebracht und bei $^1/_2{}^0$ C stehen lassen. Bei einer Prüfung nach 3 und 5 Monaten traten immer wieder Obergärungserscheinungen auf. Eine Analyse der Hefe ergab für 100 Zellen 50% obergärige und 50% untergärige. Bei wiederholtem Stehenlassen unter den gleichen Bedingungen behielten die Zellen ihre Gärungsformen bei. Es hatte also ursprünglich eine Auswahl der Zellen, aber keine Umbildung stattgefunden. Beide Kategorien von Zellen haben sich konstant erhalten, selbst wenn die Züchtung von untergärigen Zellen unter Verhältnissen vorgenommen wurde, welche Obergärungserscheinungen hervorzurufen geeignet waren und umgekehrt. Eine Kultur der Weinhefe Johannisberg II enthielt nicht selten über 70% obergärige Hefezellen; es konnten sowohl Ober- wie Unterhefezellen isoliert werden, deren Vegetation durch zahlreiche Generationen gleich blieb. Der Übergang von Untergärungsform in Obergärungsform scheint leichter vor sich zu gehen, als umgekehrt. Eine Kultur des obergärigen Sacch. validus zeigte unter 100 Zellen 3 untergärige, die bei zahlreichen Züchtungen gleich blieben. Die Versuche wurden mit Bodensatzhefezellen ausgeführt. In den Versuchen mit ihren Hautzellen zeigte sich, dafs die Unterhefezellen eine Hautform bilden, welche wieder Untergärung hervorruft, und dafs die Oberhefezellen eine Hautform bilden, die wieder Obergärung gibt. Die beiden physiologischen Formen, die Ober- und Unterhefeform, können sich also auseinander entwickeln. Die beiden Formen, in welche sich die Art spaltet, können lange Zeit hindurch in dem gleichen Nährsubstrat nebeneinander fortleben. Die Faktoren, welche die Entstehung der beschriebenen Variationen (Mutationen) bewirken, können zur Zeit nicht bestimmt werden. *Will.*

Swellengrebel (642) stellte eingehende Untersuchungen über die Plasmolyse und Turgorregulation bei Hefen an. Mit starkem Glyzerin z. B. sind Hefenzellen leicht zu plasmolysieren. Da sich aber dabei die Zellwand stark kontrahiert, kann die plasmolytische Grenzkonzentration nicht ohne weiteres festgestellt werden. Zu diesem Zwecke wurde ein Kunstgriff angewendet, anschliefsend an die Beobachtung, dafs das Protoplasma an der Trennungswand von zwei Sprofszellen sich schon mit Beginn der Kontraktion abhebt. Die erste Abhebung an dieser Stelle wurde also als Zeichen für Isotonie benutzt. Wie genau die Methode auf diese Weise

wird, entzieht sich der theoretischen Betrachtung. Verf. versichert aber, auch die geringsten Spuren von Plasmolyse mit seiner Methode feststellen zu können.

Werden Hefen auf einem konzentrierten Nährboden kultiviert und in destilliertem Wasser untersucht, so platzen viele Zellen, andere blähen sich auf und bilden unregelmäfsige, sehr dünnwandige Anhängsel. Durch Plasmolyse mit NH_4 Cl, dem etwas Eosin zugesetzt war, wurde das Protoplasma abgetötet und gefärbt, während die Vakuolenwand noch lebendig und gespannt blieb, wie es für höhere Pflanzen De Vries beschrieben hat. In all ihren Eigenschaften ist also die Hefenzelle der normalen Pflanzenzelle analog.

Zur Bestimmung der plasmolytischen Grenzkonzentration wurde eine Zucker-Pepton-Fleischextrakt-Bouillon vom osmotischen Wert 0,04 Mol Na Cl als Kulturmedium verwendet und nicht später als 24 Stunden nach dem Impfen untersucht. Es fand sich eine Grenzkonzentration von 0,275-033 Mol Na Cl gegenüber 0,1 Mol beim Choleravibrio auf demselben Substrat. Auf anderen Substraten, wie Würze, Most usw. zeigt die Hefe wesentlich höhere Drucke. Was so gemessen wurde, ist osmotischer Druck des Zellsaftes + Quellungsdruck des Plasmas + Oberflächenspannung. Letztere kommt einer angestellten Rechnung nach, nicht in Betracht. Den Quellungsdruck und osmotischen Druck einzeln festzustellen gelang nicht. Der einzige Weg dazu wäre die kryoskopische Prüfung des Prefssaftes, wie sie Pantanelli für Aspergillus angewendet hat. Die gefundenen Gefrierpunktserniedrigungen waren aber anstatt geringer, gröfser als sie der isotonischen Lösung entsprächen (die ja noch den Quellungsdruck auszugleichen hat). Die Hauptfehlerquelle scheint dem Ref. in der Wirkung von Enzymen zu liegen, die freiwerdend grofse Moleküle des Zellsaftes in kleinere spalten. Dagegen dürfte die Vermischung mit den im Protoplama gelösten Stoffen, die Verf. als die Hauptursache anzusehen scheint, zurücktreten. Das Resultat ist, obgleich im Augenblick störend, sehr beachtenswert und wird wohl auch bei Pantanellis Arbeit in Rücksicht zu ziehen sein.

So bleiben also die gefundenen Grenzkonzentrationen unzerlegt und drücken den gesamten, gegen die Wand ausgeübten Druck, Quellungsdruck + osmotischen Druck des Zellsaftes aus.

Abgesehen von den Veränderungen des Turgordruckes durch die osmotische Konzentration der Nährlösungen sind auch solche durch die Art der Ernährung vorhanden. Von verschiedenen C-Quellen rief diejenige den höchsten Grenzwert hervor, die die beste Ernährung bewirkte. Von N-Quellen erwiesen sich Asparagin und Ammoniumtartrat als gleich trotz verschiedenen Nährwertes. Diese Ergebnisse bedürfen aber, nach des Ref. Meinung, noch einer besseren Ausarbeitung. Die Temperatur

und die Lüftung hatten unter den angegebenen Bedingungen keinen Einfluſs. Um den Einfluſs des Nahrungsmangels zu prüfen, wurde Hefe von einem reichen Substrat (das 1 % Asparagin als N-Quelle und 1 % als C-Quelle (?!) enthielt mit 0,5 Mol. NaCl auf Gelatine mit nur 0,5 Mol. NaCl geimpft. Es stellte sich eine rasche und sofort konstant bleibende Turgordrucksenkung ein, die aber nicht, wie Verf. will, auf das Hungern allein zurückzuführen ist. Es hätte das fehlende Asparagin des zweiten Substrates durch weiteres NaCl ausgeglichen werden müssen. Das Alter der Hefe verursachte in 3 Tagen auf Rosinendekokt keine Differenz der Grenzkonzentration, wobei aber zu bemerken ist, daſs dabei wohl immer neue Sproſsmengen auftraten und so immer junge Zellen geprüft wurden. Später traten zu viele Involutionsformen auf, als daſs Messungen möglich gewesen wären.

In einer Tabelle werden dann die plasmolytischen Grenzkonzentrationen einer groſsen Zahl von Stoffen, sowie das Verhalten der Hefe nach Stunden mitgeteilt. Es zeigt sich, daſs besonders Harnstoff und Dextrose nur sehr vorübergend plasmolysieren, die meisten Salze aber dauernd. Die Angabe für Traubenzucker ist natürlich nicht einwandfrei, da er von der Zymase angegriffen wird. Ähnliches gilt für Saccharose und Maltose. Eine interessante Differenz gegenüber Overtons Befunden zeigt sich darin, daſs Choralhydrat nicht eindringt und Vitalfarbstoffe nicht färben.

Weiter wurde die Regulation des Turgors studiert. Es wurde bei allmählichem Übergang bis 2,5 Mol. NaCl vertragen, die Grenzkonzentration betrug dann 2,75 Mol. Auch intrameate Substanzen wie Äthylalkohol rufen Turgorsteigerung hervor. Was den Einfluſs der Ernährung betrifft, so wirkte Mangel an Zucker stark hemmend auf die Anatonose. Die Stickstoffquelle, Lüftung, Temperatur hatte unter den gewählten Bedingungen keinen Einfluſs. Ebensowenig Zugabe von $^1/_2$ % Chloralhydrat, während 1 % Äther völlig hemmend wirkte. Verf. schlieſst daraus, daſs diejenigen Lipoïde nach Overton, in denen sich Chloralhydrat löst (sowie Vitalfarbstoffe) in den Hefezellen nicht enthalten seien.

Der Rückgang des Turgordruckes ging nach dem Übertragen erst schnell, dann langsam vor sich. Die Frage der Rolle des Glykogens bei der Erhöhung des Turgors konnte nicht gelöst werden. *E. Pringsheim.*

Pantanelli (593) verweist, veranlaſst durch die Veröffentlichungen von Swellengrebel auf eigene frühere Arbeiten und auf eine demnächst erscheinende ausführliche Untersuchung. Gerade die beiden Faktoren, deren Einfluſs Swellengrebel verneint, nämlich die Lüftung und das Alter oder, wenn man will, das Gärungsstadium beeinflussen in starkem Maſse die osmotische Reaktionsfähigkeit bestimmter Hefen. Da nun gerade das osmotische Regulierungsvermögen der treueste und zuverlässigste Indikator der Zellulartätigkeit ist, der uns zur Verfügung steht, so folgt

daraus, dafs wir sehr vorsichtig darin sein müssen irgend eine Alkohol-Hefe für freiwillig anaërob zu erklären. Vielmehr scheint es, dafs eine Hefe nur deshalb anaërobiotische Perioden überlebt, weil sie in mehr oder weniger tiefe Narkosezustände verfällt. *Will.*

Swellengrebel (643) verteidigt sich gegen einige Einwände Pantanellis, die Einzelheiten seiner Arbeit über die Turgorregulation bei Prefshefe betreffen und macht seinerseits Aussetzungen. Er habe zwar nicht durchweg mit Reinkulturen gearbeitet, das aber ausdrücklich angegeben und aufserdem die Resultate mit solchen nachgeprüft. Die Anwendung des Gemisches zweier Hefen habe den Vorteil, Mittelwerte zu geben. Das zur Plasmolyse verwendete NaCl sei im Gegensatz zu P.s Annahme so wenig intrameat, dafs der dadurch erwachsene Fehler nicht in Betracht komme. Die Tension habe er nicht berücksichtigt (d. h. die Spannung der Zellwand), was er gemessen habe, sei wirklich nur die Pression (d. h. osmotischer Druck, Quellungsdruck des Plasmas).

Der Nachweis P.s, dafs Hefen höheren osmotischen Druck aufweisen, wenn die Gärung vor sich geht, als vorher und nachher wieder geringeren, braucht nicht mit P. auf das Alter der Zellen zurückgeführt zu werden. Es kann an den Veränderungen der Gärflüssigkeit liegen. In dem Einflufs der Lüftung und in der Erreichung eines osmotischen Maximalwertes vor dem Endwert verhalten sich nach P.s Untersuchungen andere Hefenarten verschieden von denen, die Swellengrebel untersucht hat. Er habe aber auch nicht behauptet, dafs seine Ergebnisse allgemeine Gültigkeit hätten. *E. Pringsheim.*

Brown (486) hat früher beobachtet, dafs eine kleine Aussaat von Hefezellen sich in einer Nährflüssigkeit bei Anwesenheit einer ausreichenden Nahrungsmenge nur bis zu einer konstanten Zahl von Zellen vermehrt, deren Höhe vom Volumen der Flüssigkeit abhängt, aber unabhängig von der im Überschufs vorhandenen Nahrungsmenge ist. Die Versuche des Verf.s zeigen, dafs die Vermehrung der Hefezellen unter anaërobiotischen Bedingungen durch die Menge des ursprünglich vorhandenen Sauerstoffs bedingt und beeinflufst wird. Das Aufhören der Vermehrung unter den gewöhnlichen Verhältnissen der Gärung trotz des vorhergegangenen Nahrungsüberschusses erklärt sich aus der Erschöpfung des stimulierend wirkenden Sauerstoffes. Ebenso erklärt sich, dafs die Vermehrung zuerst sehr schnell vor sich geht, dann aber bald sehr langsam wird, sowie dafs gar keine Vermehrung vor sich geht, wenn man in ein gewisses Flüssigkeitsvolumen von Anfang an eine gröfsere Menge von Zellen einsät, als dem vorhandenen Sauerstoff entspricht. *Will.*

Bokorny (480) schliefst sich Windischs Erklärung an, dafs Hefe in mineralischer Nährlösung bei schwacher Aussaat deshalb nicht wächst, weil in dem verwendeten destillierten Wasser Spuren von Kupfer sind,

dafs dagegen Wildiers geheimnisvolle Substanz „Bios“ dafür nicht verantwortlich zu machen sei. Bokorny führt nun weiter aus, wie Kupfer in so starker Verdünnung bei schwacher Aussaat, aber nicht bei starker giftig wirke. Er glaubt, dafs die Zellen das Kupfer sammeln und speichern und fand, dafs Spirogyren in Kupfervitriollösungen 1 : 1 Mill. bis 1 : 1000 Mill. bei schwacher Aussaat das Kupfer bis zur tödlichen Menge binden und aufsammeln, so dafs es in den Zellen mit Schwefelwasserstoff nachgewiesen werden kann, während bei gröfserer Aussaat das Kupfer sich auf mehr Zellen verteilt und deshalb nicht tödlich wirkt. Ebenso wird sich die Hefe in mineralischer Nährlösung verhalten. In organischen Nährlösungen tritt dieselbe Erscheinung nicht auf, weil das Pepton das Kupfer bindet. (Centralbl. f. Bakter.) *Koch.*

Lindet und **Marsais** (556) haben die Untersuchungen von Pasteur wieder aufgenommen, um festzustellen, ob das Verhältnis zwischen Kohlensäure und Alkohol während des ganzen Gärverlaufs das gleiche ist und ebenso, ob die Nebenprodukte der Gärung vom Beginn bis zum Schlufs der Gärung sich nicht ändern. Die Versuche führten zu dem Resultate, dafs sowohl die Bildung von Alkohol als auch der Kohlensäure während der Gärung konstant abnimmt. Während zu Beginn die Bildung von Alkohol diejenige der Kohlensäure übersteigt, wird die Bildung des ersteren später so gehemmt, dafs am Schlufs der Gärung von beiden Produkten die gleichen Mengen vorhanden sind. Nimmt man die gebildete Alkoholmenge mit 1,0 an, so ist die gebildete Menge Kohlensäure zu Anfang des Gärverlaufs 0,93, 0,79, 0,89, 0,91 und 0,79; zu Ende desselben hingegen 1,07, 1,10, 1,14 und 1,22. Die Temperatur und die Acidität der Würze hat keinen wesentlichen Einflufs auf die Produktion von Alkohol und Kohlensäure zu verschiedenen Zeiten der Gärung, und die Erscheinung, dafs zu Anfang der Gärung mehr Alkohol und zu Ende derselben mehr Kohlensäure gebildet wird, hängt wahrscheinlich mit der Bildung von Hefe zusammen, welche zu Anfang der Gärung sich stark vermehrt. Für je 1 g Alkohol wurden in den verschiedenen Perioden der Gärung folgende Hefemengen (trocken) gebildet: 0,048, 0,009, 0,002. *Will.*

Schmidt (623) hat die altbekannte Tatsache bestätigt, dafs Zuckerlösungen bei Gegenwart von Pepton, insbesondere aber bei Gegenwart von Pankreaspulver, Pankreatin oder Pankrein durch beliebige Hefenarten zu viel schnellerer Vergärung gebracht werden als durch reine Zuckerlösungen unter gleichen Umständen. *Will.*

Effront (512). Nach Béchamps, Schützenberger und Destrem finden sich unter den Selbstverdauungsprodukten der Hefe Kohlensäure, Alkohol, Essigsäure, aufserdem Leucin, Tyrosin, Sarkosin, Xanthin, Histidin, Arigin, Lysin. Die Selbstverdauung wurde lange der Tätigkeit der lebenden Zellen zugesprochen, während in neuerer Zeit die Bildung der

erstgenannten Produkte den Glykogen spaltenden, Kohlenhydrate vergärenden Enzymen, die der zuletzt genannten den Eiweifs abbauenden Enzymen zugeschrieben wird. Wenn man diese rein chemische Anschauung verfolgt, dann mufs man annehmen, dafs sich die Selbsverdauung durch die physikalische und chemische Beschaffenheit der Lösung beeinflussen läfst.

Um dies zu entscheiden, wurde Hefe zuerst in Gegenwart von Wasser der Selbstverdauung überlassen und der Fortschritt analytisch am Anfang, nach einem, fünf und zehn Tagen verfolgt. Die so verdauten Hefen zeigten nach längerer Verdauungszeit Abnahme der Gärwirkung. Nach zehn Tagen wurde der Stickstoff in der Verdauungsflüssigkeit, wenn man den Gesamtstickstoff der Lösung gleich 100 % setzt, als Albuminstickstoff 2,8 %, Albumosenstickstoff 5,7 %, Peptonstickstoff 49,8 % und Amidstickstoff 41,4 % gefunden. Ob man nun die hohe Kohlensäurebildung aus dem Zucker oder den Eiweifsstoffen ableitet, immer mufs man die Wirkung eines oxidierenden Enzyms zugeben, dessen energische Wirkung in frischer Hefe schon vom Verf. (Comptes rendus 1893, 326) gezeigt wurde.

Wendet man nun als Verdauungsflüssigkeit Alkohol an, dem man eine geringe Menge Fluorwasserstoff zusetzt, so kann man dadurch die Wirkung der Zucker spaltenden Enzyme aufheben und die der Endotryptase unbeeinflusst lassen. Den früheren Verdauungszeiten wurde noch eine von 30 Monaten hinzugefügt. Trotzdem unter solchen Umständen ein stärkerer Eiweifsabbau zu beobachten war, bei dem in der Verdauungsflüssigkeit kein Albumin, 2,4 % Albumose, 39,5 % Pepton und sogar 57,9 % Amine zu finden waren, war die Gärwirkung der Hefe selbst nach 30 Monaten nicht zerstört und auch zu den früheren Perioden weniger als bei der Verdauung in reinem Wasser geschwächt. Diese Beobachtungen zeigen, dafs die Phaenomene der Gärung und Ernährung nicht parallel gehen und dafs man sie in gewissen Fällen getrennt beobachten kann.

Während die im Wasser verdaute Hefe tot war, zeigten sich in der in Alkohol verdauten selbst nach 30 Monaten noch Zellen, die sich in neuer Nährlösung vermehren konnten. Bei der Selbstverdauung wurden Aldehyde und höhere Alkohole beobachtet. Zwei Liter Hefe, die während zweier Jahre der Selbstverdauerung überlassen waren, gaben 8 ccm einer zwischen 130-133° siedenden Flüssigkeit. Da sich die Bildung der höheren Alkohole einstellt, wenn die Einweifssubstanzen sich in Leucin oder Tyrosin umgewandelt haben, erwächst daraus eine neue Stütze für die Bildung der höheren Alkohole aus Aminosäuren.

Aus dem Gesagten geht als interessantes Resultat hervor, dafs die Hefe den Abbau ihres Eiweifs sehr lange, die Zersetzung ihrer Kohlenhydratreserve, des Glykogens nur kurze Zeit überleben kann. Dies ist nach der Auffassung des Referenten eine Erklärung für die Möglichkeit, Hefe

in reiner Zuckerlösung Jahre lang am Leben zu erhalten, wie man sie nach dem Vorschlag HANSENS zur Aufbewahrung der Hefe anwendet. *H. Pringsheim.*

Hayduck (531) faſst in kurzen Auszügen mit verbindendem Text die von den Versuchsstationen der im Institut für Gärungsgewerbe vereinigten gärungstechnischen Verbände veröffentlichten Arbeiten zusammen, soweit sie sich auf die Eiweiſsabwandlung in der Hefe beziehen. Die Zusammenstellung gibt eine authentische Darstellung der Auffassung der Berliner Schule. Das Inhaltsverzeichnis führt 41 Mitteilungen auf. Es sind zum Teil exakte Untersuchungen, zum Teil Aufsätze und Vorträge, die in geistreichen Spekulationen die Ergebnisse der Untersuchungen verwerten. Im ersten Teil beschäftigt sich der Bericht mit den Arbeiten über die Stickstoffernährung der Hefe und über die Folgen quantitativer Veränderung im Hefeeiweifs. Es werden die Fragen der Mästung, Entmästung und Regenerierung sowie deren Bedeutung für die Gärkraft der Hefe, der Einfluſs des Waschens auf die Hefe, der Einfluſs der mechanischen Bewegung auf das Wachstum und die Gärkraft, die Bedeutung der Kohlensäure für die Hefe usw. behandelt. Der zweite Teil steht unter dem Einfluſs der neuen Anschauungen, welche durch die Versuche von E. BUCHNER gewonnen wurden. Er beschäftigt sich mit den Lebensvorgängen in der Hefezelle, wie sie nach den Anschauungen von M. DELBRÜBK durch die Funktionen der einzelnen Enzyme, deren gegenseitige Unterstützung und Bekämpfung bedingt sind. Hier werden die Veränderungen des Zymasegehaltes der Hefe durch Lagerung bei verschiedenen Temperaturen, die Wirkung verschiedener Stoffe auf den Zymasegehalt, der „physiologische Zustand“ der Hefe und seine Bedeutung für die Gärung, die hitzige Hefe usw. behandelt. *Will.*

Lindner (561) weist zunächst auf die Tatsache hin, daſs ein Organismus längere Zeit „von seinem eigenen Leibe“ zehren kann. Die Frage, welche Stoffe bei der Selbstverdauung sich bilden, ist in neuerer Zeit besonders von KUTSCHER und SCHENK eingehend studiert worden. Die gefundenen stickstoffhaltigen Verbindungen waren: Leucin, Tyrosin, Ammoniak, Histidin, Arginin, Adenin, Hypoxanthin, Guanidin, Lysin, Cholin, Urazil, Glutaminsäure, Asparaginsäure und Tetramethyldiamin. Verf. hat mit Hilfe der auxanographischen Methode von BEIJERINCK untersucht, welche von diesen Stoffen von der Hefe assimiliert werden. In der Hauptversuchsreihe wurden die Versuchshefen reihenweise mit dem Tuschpinsel auf eine möglichst gleichmäſsige Schicht von Traubenzuckeragar aufgetragen, die sich in besonders groſsen Glasschalen befand. Der Agarnährboden enthielt pro Liter 100 g Traubenzucker, 20 g Agar- und 20 ccm Minerallösung (50 g K_2HPO_4 + 17 g $MgSO_4$ auf 1 l). Auf je etwa 6 g Agar wurde 0,2 bis 0,3 Substanz zugesetzt und zwar erst kurz vor dem Erstarren. Auſser den oben genannten Substanzen wurde Asparaginsäure, Thymin, Kaliumnitrat und Ammonsulfat geprüft.

Die untergärige Bierhefe No. 788 und die obergärige Brennerei- und Prefshefe No. 755 zeigten im allgemeinen dasselbe Verhalten, nur dafs die Bierhefe das Tyrosin, Asparagin, namentlich aber das Cholin kräftiger assimiliert. Die Brennereihefe übertraf in keinem Falle die Bierhefe an Assimilationskraft. Saccharomyces ellipsoideus II vermag die meisten Stoffwechselprodukte der Kulturhefe zu assimilieren. Das lange Stehenlassen der Bierhefe unter Wasser oder in geprefstem aber genügend feuchtem Zustande und bei höheren Temperaturen kann danach eine Vermehrung der wilden Hefe sehr wohl begünstigen. Sacch. exiguus, Hefe Logos, Schizosacch. Pombe und octosporus assimilieren nur wenige, Sacch. apiculatus und Sacch. Ludwigii überhaupt keine der Verdauungsprodukte der Hefe. Um so kräftiger entwickelt sich Mycoderma und die belgische Anomalushefe; von ersterer wird selbst Cholin assimiliert. Picchia membranaefaciens und Sacch. hyalosporus stehen einander auch physiologisch nahe; sie wachsen nur wenig. Die Farinosushefe ist dagegen den stickstoffhaltigen Verbindungen gegenüber wenig wählerisch. Sie steht aber wie Mycoderma und die belgische Anomalusart als Gärungserreger an unterster Stelle. Oidium lactis zeigt sich wenig wählerisch den Verbindungen gegenüber. Am kräftigsten hat sich Endoblastoderma salmonicolor erwiesen; sogar Kaliumnitrat hat es verarbeitet.

Die Stoffe der Bierhefeautolyse wurden also am besten von den luftliebenden, wenig oder gar nicht Gärung erregenden Pilzen assimiliert, weiterhin insbesonders von den Nachgärungshefen und der Kulturbierhefe selbst. Hefen, welche kräftige Gärungserreger sind und dementsprechend auch den Luftabschlufs vertragen können, wie der bekannte Sacch. turbidans, sie verhältnismäfsig gut befähigt, die Mehrzahl jener Stoffe zu assimilieren. *Will.*

Hayduck (530) wendet sich gegen einen Passus in Iwanoffs Ausführungen (Zeitschr. f. physiolog. Chem. Bd. 42, p. 464. Kochs Jahresber. Bd. 15, 1904, p. 208) folgenden Inhalts: Im Jahre 1850 betrachtete Garreau die Kohlensäureabgabe durch die Pflanzen direkt als eine Funktion ihres Stickstoffgehaltes und die Hefe, die gleichzeitig das stickstoffreichste und am stärksten kohlensäureausscheidende Objekt ist, als besten Beweis dafür. Diesen Gedanken wiederholte viel später Hayduck, indem er einen Parallelismus bei verschiedenen Hefen nachzuweisen versuchte. Diese Ausdrucksweise bedarf nach dem Verf. insofern eine Berichtigung, als zwischen den Arbeiten der beiden Forscher, abgesehen von rein äufserlicher Ähnlichkeit schlechterdings kein Zusammenhang besteht und M. Hayduck jenen Parallelismus nicht nachzuweisen gesucht, sondern einwandsfrei bewiesen hat. *Will.*

van Laer (552) zufolge gibt es Saccharomyceten und verwandte Organismen (Torulaceen) ohne Sucrase gegenüber den Arten derselben

Gruppen, welche Saccharose zu invertieren vermögen, verhältnismäfsig wenige. Eine Klassifikation dieser Organismen auf Grund des vorhandenen oder fehlenden Inversionsvermögens, wie sie vielfach versucht wurde, erscheint ausgeschlossen. Die Bildung von Enzymen hängt von den Ernährungsbedingungen ab. Wenn bestimmte Enzyme entstehen, so können diese auch im Innern der Zelle verbleiben und nicht durch die Zellenwand hindurch ausgeschieden werden. Bei aërobiotischen Organismen, wie bei den Mycodermaarten, kann das Oxydationsvermögen gröfser sein, als das Inversionsvermögen und deshalb auch Invertzucker in der Nährflüssigkeit fehlen, ohne dafs deshalb auf die vollständige Abwesenheit von Sucrase geschlossen werden dürfte. Wenn man mit anderen nicht invertierenden Organismen ohne Entwicklung auf Saccharose arbeitet, welche in geringerem Grade aërob sind als Mycoderma cerevisiae, so findet man unter diesen solche, welche in gewissen Hefezuckerwässern nicht nur Invertzucker erzeugen, sondern auch im Innern der Zellen die Gegenwart von Sucrase nachzuweisen erlauben. Verf. hat Sacch. hyalosporus, Sacch. farinosus, Sacch. anomalus var. belg. und Torula pulcherrima, aufserdem Sacch. apiculatus und eine Hefe (IB) aus Jörgensens Laboratorium geprüft. Er schliefst aus seinen Versuchen, dafs Arten ohne Inversionsvermögen, bei welchen die „vegetative Hefe" vorherrscht, Inversion hervorzurufen vermögen. Die zur Ernährung mit Kohlehydraten benützte Saccharose unterliegt, wenn sie verbraucht wird, einer vorhergehenden Inversion. Wenn eine solche bei Mycoderma cerevisiae nicht hervortritt, so hat dies wahrscheinlich seinen Grund darin, dafs das Oxydationsvermögen, welches vom Inversionsvermögen unabhängig ist, da verschiedene Enzyme in Frage kommen, einen viel gröfseren Wirkungskreis als das Inversionsvermögen besitzt. *Will.*

Pellet, H. und **L.** und **Pairault** (596) ist es gelungen, mit Hilfe einer von Pairault in Martinique entdeckten Hefenart den gröfsten Teil der vergärbaren reduzierenden Zucker aus der Melasse zu entfernen (Chem. Centralbl.). *Reisch.*

Pringsheim (604) In der Zusammenfassung der Ergebnisse über die Untersuchungen des Fuselöls wurde gezeigt, dafs dessen Zusammensetzung eine auffallend übereinstimmende ist, welchen Ursprung es auch immer sein möge. Neben viel Amylalkohol findet sich weniger Isobutylalkohol und noch weniger normaler Propylalkohol. Alkohole mit mehr Kohlenstoffatomen als Amylalkohol kommen nur in ganz geringen Mengen vor. Die wenigen Beobachtungen über das Vorhandensein von normalem Butylalkohol und von Fuselöl sind auf die Mitwirkung von Buttersäurebakterien zurückzuführen, da der Alkohol in solchen Fällen durch einen unangenehmen Geruch ausgezeichnet war.

Die älteren Theorien über den Ursprung des Fuselöls, die aus der Literatur zusammengestellt wurden, haben nur historisches Interesse.

Auch die Beobachtungen über die Verhältnisse der Fuselölbildung sind nicht zahlreiche. Man kann aus ihnen nur schlufsfolgern, dafs höhere Temperatur die Fuselölbildung begünstigt.

In neuerer Zeit wurde fast in allen Lehrbüchern, die sich mit der Frage beschäftigen, die Fuselölbildung Bakteriennebengärungen zugeschrieben. Schon durch die Untersuchungen von Raymann und Kruis (dieser Jahresbericht Bd. 5, 1894, p. 143) wurde jedoch gezeigt, dafs auch bei der Vergärung durch Hefereinkultur höhere Alkohole gebildet werden. Hier wird besonders gezeigt, dafs noch kein Bakterium aufgefunden wurde, das Amylalkohol in mehr als Spuren zu bilden im Stande ist. Besonders gilt das von dem von Perdrix (dieser Jahresbericht Bd. 2, 1891, p. 240) für die Fuselbildung verantwortlich gemachten Zuckervergärer. Es wurde genau angegeben, warum durch die Art der Perdrixschen Analyse kein Beweis für die Bildung von Amylalkohol erbracht war. Dagegen stellte sich heraus, dafs alle Bildner höherer Alkohole unter den Bakterien, die bis jetzt bekannt gemacht wurden, wie die von Grimbert, Emmerling und das vom Verf. isolierte Stäbchenbakterium, normalen Butylalkohol bilden, der sich im Fuselöl gerade nicht vorfindet. Dann wurde gezeigt, dafs sich im Fuselöl weit geringere Mengen Buttersäure vorfinden, als entstanden wären, wenn die höheren Alkohole durch Nebengärungen der Buttersäurebakterien gebildet worden wären.

Im Kapitel zur Systematik der Buttersäurebakterien sind die bis jetzt beschriebenen Zuckervergärer dieser Klasse aufgezählt. Es stellte sich heraus, dafs mehrere Arten wiederholt beschrieben worden sind. Andererseits konnte Grassberger und Schattenfroh nicht zugestimmt werden, wenn sie angeben, dafs nur zwei Arten existieren, die sie Granulobacter immobilis liquefaciens und Granulobacter mobilis non liquefaciens nennen wollen. Denn diese Autoren gaben an, dafs die letztere Art höhere Alkohole konstant nicht zu bilden imstande ist. Im experimentellen Teil wurde aber einerseits die physiologische Übereinstimmung dieses Bakterium mit dem vom Autor aus amerikanischer Kartoffel isolierten geprüft, und andererseits für die neuen Buttersäurebakterien auf verschiedenen Zuckerarten die Bildung höherer Alkohole konstant beobachtet. Bei der Analyse dieses Produktes stellte sich heraus, dafs es sich aus Isopropylakohol und normalem Butylalkohol zusammensetzte, und zwar entstand 25 % Isopropylalkohol und 75 % n-Butylalkohol. In Übereinstimmung mit Grassberger und Schattenfroh wurden Buttersäure, Essigsäure und Milchsäure aufgefunden. Auch bei der Glyceringärung entstanden diese Säuren.

Zum Schlufs wurde gezeigt, dafs bei der gleichzeitigen Vergärung eine Kartoffelmaische durch Hefe- und Buttersäurebakterienreinkultur im gebildeten Alkohol keine bedeutenderen Mengen höherer Alkohole zu finden waren. *H. Pringsheim.*

Effront (510) betont, dafs man in bezug auf das Fuselöl zwei getrennte Forderungen aufstellt, einmal die möglichste Reinhaltung des Gärungsalkohols von diesem Produkt, andererseits die Beschaffung von reichlich Fuselöl für technische Zwecke. Im Anschlufs an die Ehrlichschen Beobachtungen über die Bildung von Fuselöl aus Aminosäuren bei der Hefengärung glaubt Effront nicht, dafs man die Fuselölbildung stark unterdrücken kann, da man die aus Eiweisabbauprodukten stammenden Aminosäuren nicht aus der Gärflüssigkeit entfernen kann. Dagegen kann man durch Zusatz solcher Produkte die Fuselölbildung so steigern, dafs der Gärungsalkohol 5-6 % dieser enthält. Man verschafft sich die dazu nötigen Aminosäuren durch die Säurespaltung der Brauerei- oder Brennereitreber. Eine andere Quelle für die Darstellung des Amylalkohol soll in der Selbstverdauung der Hefe bestehen, bei der der Amylalkohol erst dann auftritt, wenn die Aufzehrung der Hefe schon weit fortgeschritten ist. (Chem. Centralbl., Bd. 2, p. 1811.) *H. Pringsheim.*

Emmerling (515) infizierte 16 kg Melasse, von 48 % Zucker, die auf 10 % Zucker verdünnt worden war, mit Kartoffelschalen. Bei der so erreichten Vergärung wurde ein Alkoholgemisch erhalten, dessen Ausbeute 4,3 % der Melasse betrug. Es bestand aus Äthyl-, n-Propyl- und n-Butylalkohol. Amylalkohol entsteht bei der Gärung höchstens in Spuren.

Die Gärungserreger konnten sowohl aus Kartoffeln wie aus Melasse isoliert werden. Sie waren Stäbchenbakterien, die bei der Sporenbildung spindelförmig anschwellen. Mit Jod färben sich die Granula gelb bis braunrot. Nach Ansicht von Beijerinck liegt eine Radiobakter-Art vor. Das Bacterium ist nicht wie früher angegeben streng anaërobiotisch, sondern es liefs sich auf Zuckeragarplatten bequem isolieren.

Unter den Gärprodukten findet sich neben Wasserstoff, Kohlensäure und den genannten Alkoholen Buttersäure und Essigsäure. Außer Rohrzucker wurden in Gegenwart von Calciumcarbonat vergoren: Maltose, Glucose, Glycerin. Dagegen werden Lactose und milchsaures Calcium nicht angegriffen. Aufser der beschriebenen Art wurden aus Kartoffeln und Melasse noch 8 andere, die z. T. Gärerreger sind, isoliert. Verfasser spricht schon von der Möglichkeit der Bildung des Amylalkohol aus Aminosäuren. Doch erzeugte das Bakterium, wie auch Fäulnisbakterien, auf Leucin keinen solchen Alkohol. Weiter nimmt er an, daß alle niederen Organismen, die Äthylalkohol erzeugen, daneben auch höhere Alkohole bilden. So glaubt er bei der Zuckervergärung durch Bact. coli neben Alkohol höhere Alkohole erhalten zu haben. *H. Pringsheim.*

Im Anschlufs an eine Mitteilung von O. Emmerling: Über den Ursprung des Fuselöls (Dieser Jahresbericht, Bd. 15, p. 295) nannte **Pringsheim** (603) eine kurze Veröffentlichung „Zur Fuselölfrage". In ihr wird beschrieben, wie von amerikanischer Kartoffel ein Stäbchenbacillus isoliert

werden konnte, der eine den EMMERLINGschen Bakterien analoge Vergärung von Kartoffeln hervorrufen kann. Wurden mit dem Korkbohrer ausgestochene Kartoffelstücke in Reagenzgläsern mit sterilem Wasser überschichtet, so trat bei 35° nach ein paar Tagen starke Gasentwicklung ein. Es machte sich ein Geruch bemerkbar, der an Amylalkohol erinnerte. Die Bakterien bilden resistente Sporen, so dafs durch 10 Minuten langes Erhitzen auf 80° im Wasserbad eine Abtötung der sporenfreien Bakterien und eine Vorreinigung der die Gärung veranlassenden Kultur erreicht werden konnte. *H. Pringsheim.*

Reisch (608) zeigt zunächst, dafs die Bildung von Essigsäure während der Gärung eine an die Lebenstätigkeit der Hefe geknüpfte, eine biologische Erscheinung ist und nicht etwa als ein aufserhalb der Zelle sich abspielender, in der Oxidation von Alkohol bestehender chemischer Vorgang betrachtet werden kann. Die Mengen der während der Gärung entstandenen Essigsäure sind in hohem Grade von der verwendeten Heferasse abhängig, doch scheinen sie 0,6 g in 1 l nicht zu übersteigen. In der ersten Periode des Zuckerverbrauches wird fast gar keine Essigsäure gebildet. Sobald aber die lebhaftere Alkoholbildung einsetzt, nimmt der Essigsäuregehalt rapid zu. Die Produktion von Essigsäure kommt aber sehr bald zum Stillstande. Nachdem ungefähr die Hälfte des Zuckers vergoren war, konnte eine weitere Vermehrung der Essigsäuremengen nicht mehr beobachtet werden. Ein Zusatz von Alkohol zum Moste beeinträchtigt die Bildung von Essigsäure nicht; dagegen wird diese vollständig unterdrückt, wenn man anfänglich Essigsäure hinzufügt.

Verf. erörtert hierauf die biologische Bedeutung der Entstehung von Essigsäure und kommt zu dem Schlusse, daß die Essigsäure das Produkt eines Kampfenzyms im Sinne DELBRÜCKS sei.

Schliefslich werden einige Versuche von praktischem Interesse angeführt, bei denen mit Essigsäure versetzte Weine einer Umgärung unterzogen wurden. Sie lieferten aber kein günstiges Resultat. *Reisch.*

Will (674) teilt im Anschlufs an ein Referat über die Arbeit von R. SCHANDER: „Über die Schwefelwasserstoffbildung durch Hefe“ einige eigene Beobachtungen mit. Nicht nur bei der Vergärung von Trauben- und Obstmost tritt Schwefelwasserstoff auf, sondern auch bei der Vergärung von Bierwürze und zwar selbst durch Bierhefe. Er ist davon überzeugt, dafs der Bierfehler, welcher als schlechter Gärgeschmack und -geruch bezeichnet wird, wenigstens teilweise auf die Bildung von Schwefelwasserstoff zurückzuführen ist und dafs diese durch die Infektion mit bestimmten wilden Hefen stärker hervortritt.. Welche Körper bei der Schwefelwasserstoffbildung aus Würze in Frage kommen, ist noch unbekannt. Freier Schwefel wie beim Weinmost ist in der Regel ausgeschlossen. *Will.*

Wills (675) Auffassung über die Bedeutung der Schwefelwasserstoff-

bildung durch Hefe für den Brauereibetrieb (s. vorstehendes Referat), erhielt durch eine Mitteilung aus dem praktischen Betrieb eine Stütze. Aus dieser geht hervor, dafs es nicht in erster Linie gewisse wilde Hefenarten sind, welche durch Schwefelwasserstoffbildung aus Bestandteilen der Bierwürze den Geruch und Geschmack des Bieres beeinflussen können, sondern dafs auch die Bierhefe selbst unter gewissen Bedingungen gröfsere Mengen von Schwefelwasserstoff zu bilden vermag. Eine Brauerei hatte bei ihrem nach Pilsener Art mit einer besonderen Reinzuchthefe hergestelltem Spezialbier mit einem allerdings nicht aufdringlichen, aber immerhin deutlich hervortretenden, eigentümlichen dumpfen Geruch und Geschmack zu kämpfen, der auf eine erhöhte Schwefelwasserstoffbildung zurückzuführen war. Die Schwefelwasserstoffmenge, welche normalerweise im Lagerfafs entsteht, ist beim Trinken nicht oder nur für aufserordentlich feine geschulte Nasen und Gaumen bemerkbar.

Die unliebsamen Erscheinungen fielen unverkennbar mit einer Schwächung der lange Zeit im Reinzuchtapparat geführten Hefe zusammen, wie sie schon bei manchen anderen Reinzuchthefen beobachtet wurde. Alle Erscheinungen drängen daher zu der Annahme, dafs die Pilsener Hefe infolge einer Schwächung, einer Änderung ihres Charakters oder durch Eintritt eines notleidenden, krankhaften Zustandes in ihrem Vermögen Schwefelwasserstoff zu bilden, gesteigert wurde, welches anscheinend durch einen Gipszusatz zur Würze noch Anregung fand. Der Zusatz von Gips geschah, um das Bier kerniger zu machen. Einem versuchsweise mit kräftiger Tafelbierhefe unter den gleichen Verhältnissen vergorenen Pilsener Bier haftete der dumpfe Geruch nicht an, ein Beweis, dafs für die eingetretene Geschmacksverschlechterung in erster Linie die verwendete Hefe verantwortlich zu machen war. *Will.*

Wanderscheck (665) hat festgestellt, dafs der bei der Vergärung von Bierwürze erzeugte Schwefelwasserstoff in den Hefepropagierungsapparaten durch das Metall gebunden wird und sich hierdurch nachteilige, zuweilen korrosionsartige Wirkungen einstellen. Diese Wirkungen machen sich besonders am Deckel, in geringerem Mafse aber auch unterhalb desselben an der Wandung des Zylinders, soweit sie nicht von ausgeschiedenen Kräusen bedeckt war, bemerkbar. Die mit der Bierwürze in Berührung befindlichen unteren Teile des Propagierungsapparates bleiben anscheinend blank. Auch die metallglänzende Haut, mit welcher die auf dem Rand der Gärbottiche liegenden Rohre der kupfernen mehr oder weniger stark verzinnten Schwimmer überzogen sind, besteht nach der Analyse aus einem Gemenge von vorherrschend Zinnsulfid und Kupfersulfid neben sehr geringen Mengen von Karbonaten der genannten Metalle. Diese Sulfidbildung ist zweifellos der Entwicklung von Schwefelwasserstoff zuzuschreiben. *Will.*

Nathan (587) hat bei seinen Versuchen über den Einfluſs der Metalle auf gärende Flüssigkeiten Apfelmoste mit 7°/oo Säure und gehopfte Bierwürze von 11,8°/o Bllg benutzt. Für die Praxis werden diejenigen Stoffe am brauchbarsten sein, welche bei absoluter Unschädlichkeit von der gärenden Flüssigkeit am wenigsten oder gar nicht gelöst werden und damit auch deren Geschmack nicht beeinträchtigen. Silber, Gold, Glas und Hartgummi entsprechen diesen Bedingungen vollkommen, Nickel, Aluminium (nur als gewalztes und gehärtetes Blech) kommen auch noch in Betracht, während bei der Weinbereitung von der Verwendung der übrigen Metalle und deren Legierungen abgesehen werden sollte. Bei den Legierungen entspricht die Giftwirkung etwa dem arithmetischen Mittel derjenigen der Komponenten. Die Metalle sollen mit möglichst groſser spezifischer Dichte und glatter Oberfläche Anwendung finden. Der Most war nur während der stürmischen Gärung mehr oder minder stark getrübt und die Hefe setzte sich rasch und fest ab. Zugleich wurden alle Flüssigkeiten nach der Gärung wieder glanzhell. Bierwürze zeigte schon beim Sterilisieren mit den Metallen tiefgehende Farbenveränderungen und während der Gärung auch Trübungen. Die Empfindlichkeit der Bierwürze ist also eine viel gröſsere und zwar infolge der Eigenschaft der kolloidalen Eiweiſskörper schon durch geringe Mengen auszuscheiden.

Gold, Silber und Glas gehören der Bierwürze gegenüber ebenfalls zu den indifferenten, Metheorit, Kupfer, Durana, Nickel zu den schwachen, die übrigen, besonders aber Eisen, Zink, Phosphorbronze, Neusilber, Bronze, Blei, Messing, Zinn, Aluminium und Weiſsblech zu den schädlich wirkenden Stoffen, während Britannia, Silbronit, Nickelstahl und Aluminiumbronze eine mittlere Schädlichkeit besitzen. *Will.*

Nach den früher mitgeteilten Versuchen von **Nathan** (588) über die Giftwirkung der Metalle war es nicht unwahrscheinlich, daſs die gleichzeitige Einwirkung verschiedener Metalle ein anders geartetes, möglicherweise verstärktes Resultat ergeben würde, als die einfach addierten Wirkungen dieser Metalle. Wie der Versuch zeigte, tritt jedoch eine deutlich gesteigerte Giftwirkung nicht auf. Die angewendeten Metallpaare (Zinn und Blei, Zinn und Kupfer, Zinn und Silber, Kupfer und Zink, Kupfer und Eisen) verhalten sich ungefähr so wie ihre Legierungen. In einem weiteren Versuche wurden wieder einzelne Metalle verwendet und ein neues Kriterium, der Helligkeitsgrad des Bieres nach der Gärung, eingeführt.

Aus der Hefenernte, Farbentiefe und dem Trübungsgrad in Verbindung mit dem Verlauf der Gärungskurven läſst sich mit erhöhter Sicherheit folgendes schlieſsen: Ganz ohne Einfluſs auf Gärung, Hefevermehrung und Aussehen des Bieres scheint nur Glas zu sein; dagegen scheinen Silber und Gold eine kleine Reduzierung der Hefenernte herbeizuführen, Kupfer und Nickel haben eine Veränderung der Farbentiefe zur Folge, während

bei den übrigen Metallen die Wirkung sich in bunter Reihe steigerte, was in der mehr oder weniger starken Abweichung einer oder mehrerer der genannten Funktionen von der normalen zum Ausdruck gelangt. Als starke Gifte sind in Übereinstimmung mit den früheren Ergebnissen Eisen, Zinn, Zink, Bronze, Blei, Aluminium und Messing zu bezeichnen. *Will.*

Brand (484) hat das Verhalten von Zink zu Bier geprüft, indem er blankgescheuertes technisches Zinkblech in Stöpselflaschen mit hellem Bier unter Luftabschlufs stehen liefs. Das Bier blieb sehr lange blank. doch war die Farbe merklich heller geworden. Nach 16stündiger Versuchsdauer machte sich Schwefelwasserstoffgeruch bemerkbar. Zink war in Lösung gegangen. Stärker wurden verzinkte Spundbüchsen angegriffen. Nach 3tägigem Liegen in hellem Bier enthielten 100 ccm von diesem 0,017 g Zink. Nach 3tägiger Einwirkung von kohlensäurehaltigem Bier auf blankes Eisen waren in 100 ccm 0,0129 g Eisen, nach Einwirkung von kohlensäurefreiem 0,0108 g enthalten.

Die bis jetzt allgemein herrschende Ansicht, dafs die im Biere vorhandene Kohlensäure das Lösungsvermögen des Bieres für Eisen fast ausschliefslich bedinge, bestätigte sich also durch den Versuch nicht. Das kohlensäurefreie Bier trübte sich sogar rascher als das kohlensäurehaltige. Wahrscheinlich sind es die im Biere vorhandenen organischen Säuren und die sauren Salze, welche die grofse Empfindlichkeit des Bieres gegen blankes Eisen verschulden. Sogenanntes „Neutraleisen“ wird weniger vom Bier angegriffen. *Will.*

Bokorny (482) hat Versuche mit Methylviolett 1 : 10000 und 1 : 100000 sowie mit Methylenblau 1 : 10000, 1 : 100000, 1 : 1000000 angestellt, aus welchen die auch von anderer Seite aufgestellte Tatsache bestätigt wird, dafs die lebende Hefezelle färbbar ist. Das Plasma selbst hat Farbstoffe aufgenommen, und zwar sowohl in den ganz jungen, wie auch in den älteren und in den ausgewachsenen Zellen. Da sogar in den Lösungen 1 : 1000000 die Hefe eine deutliche (wenigstens mikroskopische) Färbung annahm und die Farbe der Hefe bei allen Versuchen eine dunklere war als die der Lösung, so müssen die Hefezellen ein beträchtliches Ansammlungsvermögen für gewisse Farbstoffe besitzen. Ein ganz ähnliches Speicherungsvermögens besitzt die Hefe auch für gewisse Schwermetallsalze. Sie vermochte aus einer Lösung von 1 : 1000000 noch Silber aufzunehmen. Ähnliche Versuche gelingen auch mit Kupfervitriollösung, jedoch mit Sublimat nicht. *Will.*

Bokorny (483) zeigt, dafs lebende Hefezellen sich in Methylenblaulösungen 1 : 1000000 noch färben; ebenso verhält sich Methylviolett; letzterer Farbstoff tötet die Hefe in Konzentration 1 : 10000, Methylenblau nicht. Die Hefe speichert dabei erhebliche Mengen der Farbstoffe.

Ebenso speichert sie Silber aus Silbernitratlösungen 1 : 1 000 000 und Kupfer aus Kupfersulfat, während der Versuch mit Sublimat mifslingt. Zum Vergleich erinnert Verf. daran, wie die Spuren von Jod und Mangan, wie sie im Wasser enthalten sind, sich in Algen anhäufen, und ähnlich verhält es sich mit Nährstoffen, die in verschiedenem Grade von den Pflanzen gespeichert werden. (Centralbl. f. Bakter.) *Koch.*

Lange und **Stiegeler** (555) haben auf Anregung von Delbrück die Veränderungen studiert, welche die Zymase der Hefe unter dem Einflufs verschiedener chemischer Reizstoffe sowie weiterer, für die Enzymbildung in Frage kommender, teils in den Rohstoffen der Gärungsgewerbe, teils in Handelspräparaten vorhandener Stoffe erleidet.

Durch die Versuchsanordnung (Prüfung auf Gärkraft nach der Hayduckschen Methode) war eine Sprossung und Vermehrung der Hefe innerhalb der Versuchszeit ausgeschlossen.

Verff. führen von den Versuchsergebnissen folgende an: 1. Von den zur Untersuchung herangezogenen Stoffen zeigten die von Hayduck als wichtige Hefennährsalze erkannten Verbindungen eine starke enzymanregende Wirkung. 2. Durch die Anwendung besonders geeigneter stickstoff- und phosphorsäurehaltiger Anregungsmittel konnte die gleiche Zellenzahl in gleicher Zeit (2 Stunden) zur $2^1/_2$fachen Leistung gebracht werden. 3. Hefepressaft (nach Buchner) aus angeregten Hefen besitzt eine erheblich stärkere Gärwirkung als aus derselben Hefe ohne Behandlung mit Reizmitteln. 4. Obergärige Rassen (Brennerei-Hefen), die an sich zymasearm sind, und bei der Verarbeitung auf Hefepreßsaft bei allen bisherigen Versuchen unbefriedigende Resultate hinsichtlich der Menge und Wirkung des Saftes ergeben haben, konnten durch Behandlung mit Reizstoffen (Asparagin, Kaliphosphat) zur starken Zymasebildung gebracht werden. Die aus solchen Hefen gewonnenen Preßsäfte zeigten durchgehends eine sehr starke Gärwirkung. 5. In Maischen, welche arm sind an enzymbildenden Stoffen, konnte durch Zusatz von Reizstoffen die Gärung aufserordentlich beschleunigt werden. 6. Ein erheblicher Einfluß auf den Verlauf der Gärungen dürfte aus der Behandlung der Stellhefe mit Reizmitteln zu erwarten sein. Für die unter den Bedingungen der Lufthefenfabrikation geführten Hefen konnte ein solcher bereits dahin festgestellt werden, daß es durch Behandlung der Stellhefe mit Reizstoffen gelingt, die Anzahl der zur Weiterzucht geeigneten Generationen erheblich zu erhöhen. *Will.*

Delbrück (496) hielt auf der Oktobertagung der Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei in Berlin einen Vortrag über die Wirkung von Reizstoffen auf die Hefe, der sich wesentlich auf die von Lange (vergl. vorst. Referat, aufserdem Jahrb. d. Versuchs- u. Lehranstalt usw. 1904, **7**, p. 43 und Jahrb. d. Vereins d. Spiritus-Fabr. Deutschl. 1905, **5**, p. 171 u. 300) angestellten Versuche stützte. Die Stoffe spielen nicht die Rolle von

Nährstoffen, sondern sie üben unmittelbar Einflufs auf den physiologischen Zustand der Hefezelle aus. *Will.*

Hirsch (540) hat auf Veranlassung von Prior den Einfluß studiert, welchen Formalin bezw. Formaldehyd auf die Vermehrungs- und Gärungsenergie sowie auf die Generationsdauer verschiedener Hefen (Frohberg, Saaz, Logos) ausübt. Die Vermehrung wurde mit Ausnahme von Hefe Saaz bei 3° C. bei Anwendung der geringsten Aldehyddosen (0,261 mg) angereizt. Die Zellen von Hefe Saaz und S. ellipsoideus I waren früher abgetötet als diejenigen von S. Pastorianus III und diese wieder rascher als Frohberg und Logos. Auch die Gärungsenergie zeigt Verschiedenheiten. Im allgemeinen wurde das Gärungsmaximum erst bei bedeutender Abnahme der Vermehrungsenergie erreicht und es fiel das Ende der Gärung, wenn es nicht etwas früher erfolgte, mit dem Abtöten der Zellen zusammen. Ein Anwachsen der Inversion trat in allen Fällen, sobald keine Vermehrung der Gärung mehr stattfand, hervor. Deutlicher war das bei Hefe Frohberg sichtbar. Bei 1,565 mg Formaldehyd werden 5,16 mg Rohrzucker, bei 1,828 mg 21,6, bei 2,612 mg 157 mg Rohrzucker von einer Million Zellen invertiert. Bei Anwendung von gröfseren Aldehyddosen, als zur Abtötung der Zellen notwendig war, blieb bei 25° C. das Inversionsmaximum konstant. Formaldehyd hindert also bei 25° C. nicht die Invertinausscheidung. Bei den Versuchen über den Einflufs des Formaldehyds auf die Generationsdauer waren die Kulturhefen ebenfalls widerstandsfähiger als die übrigen und ist die Generationsdauer bei Behandlung mit geringen Formalinmengen sogar eine kleinere als ohne jede Behandlung. *Will.*

Tullo (659) hat bei seinen Untersuchungen über den Einflufs verschiedener Zuckerlösungen auf die Tötungstemperatur von Hefe zu 1 ccm 10proz. Zuckerlösungen in Wasser und Hefewasser 0,1 ccm einer Aufschwemmung der Hefen in Wasser gegeben. Untersucht wurde: d-Glukose, d-Fructose, d-Galaktose, Rhamnose, Maltose Milchzucker und Rohrzucker. Das Gemisch von Hefe und Zuckerlösung war in Glasröhrchen von ungefähr 1 ccm Fassungsraum eingeschlossen. Nach dem Erhitzen während 5 Minuten bei Temperaturen zwischen 50 und 80° C. konnte bei Sacch. ellipsoideus ein wesentlicher Unterschied bezüglich der Tötungstemperatur je nachdem die Hefe in einer gärungsfähigen oder nicht gärungsfähigen Zuckerlösung oder in reinem Wasser erhitzt wurde, nicht festgestellt werden. In allen Fällen wurde die Hefe in 5 Minuten bei 55° C. getötet; bei 50° C. war sie noch lebend. Um eine etwa bestehende Differenz herauszufinden, hat Verf. auf eine gröfsere Anzahl von Hefen niedrigere Temperaturen während längerer Zeit einwirken lassen, wobei die Zeitdifferenz, die sich ergibt, bis die Zellen getötet werden, als Ausdruck und Mafs für die unterschiedliche Wirkung der Zusammensetzung der Lösung gewonnen werden sollte.

Die Widerstandsdauer betrug im Durchschnitt

	in Glukose-Lösung	in Wasser
für untergärige Bierhefe bei 50° C.	20″	10″
„ Brennereihefe Rasse II bei 50° C.	65″	65″
„ Sacch. Pastorionus III bei 46,5° C,	40″	20″
„ Sacch. anomalus bei 47,5° C.	30″	15″

Die durchschnittliche Zeitdauer der Erhitzung bis zum Eintritt des Absterbens ist bei Glukoselösung gröfser als bei Wasser. Im grofsen und ganzen erscheint, wenn die betrachteten Anomalien, die in vielen Versuchen auftraten in Rechnung gezogen werden, die Wirkung des Erhitzens der Hefe bei Gegenwart eines vergärbaren Zuckers ungünstiger, als die Gegenwart eines nicht vergärbaren Zuckers oder von Wasser allein.

Ein auffallendes Ergebnis ist die Tatsache, dafs die Brennereihefe an Widerstandsfähigkeit gegen höhere Temperaturen dem Sacch. ellipsoideus II gleichkommt, Sacch. anomalus und Sacch. Pastorianus aber merklich übertrifft. Sogar die untergärige Bierhefe ist widerstandsfähiger als die letzten beiden. Ganz hervorragend ist Pombehefe befähigt, Hitze zu ertragen. Sie verträgt fast 10° C. mehr als die übrigen untersuchten Hefen.

Die grofse Unbeständigkeit in den Versuchen führt Verf. auf die vorhandenen Riesenzellen zurück. Diese sind nach allen Versuchen keine lebenskräftigen Formen. *Will.*

van Laer (550) beschäftigt sich mit den Erscheinungen, welche bei Zusatz einer Lösung von Borax (2-5proz.) zu dünnbreiiger Hefe entstehen; die Hefe ballt sich sofort in kleinen Klümpchen zusammen und setzt sich ab. Diese Wirkung des Borax beruht nicht auf einer physiologischen Erscheinung, denn sie tritt auch nach der Abtötung der Zellen auf. Die von Barendrecht bei Zugabe von Säure beobachteten Agglutinationserscheinungen zeigen zwar eine gewisse Ähnlichkeit mit den durch Borax hervorgerufenen, unterscheiden sich jedoch von jenen wesentlich dadurch dafs die kritische Temperatur für die Erscheinung mit dem Absterben der Zellen zusammenfällt. Der Niederschlag löst sich wieder auf, und zwar um so schneller, je schwächer die Boraxlösung ist. Bei Zugabe von kohlensaurem Natron löst sich das Koagulum nicht wieder auf. Borsäure hat nicht die gleiche Wirkung wie Borax. Läfst man nach Wiederauflösung des Koagulums die überstehende Flüssigkeit nicht sauer werden, so findet schon beim Schütteln des Gemisches wieder Koagulation statt.

Für die gleiche Verdünnung ist die kritische Dosis des Borax proportional dem Volumen der angewendeten Verdünnung. In einer Mischung von 250 g geprefster Hefe und 500 ccm Wasser kann 1 Gewichtsteil Borax 68-548 Gewichtsteile Hefe koagulieren.

Bei 100° C. abgetötete Hefe koaguliert weniger leicht nach der Abkühlung als lebende Hefe. Aufserdem verlangt die Koagulation bei 100° C.

mehr Borax als bei gewöhnlicher Temperatur. Tote Hefe verteilt sich nicht mehr. Bei niederer Temperatur ist die Erscheinung viel ausgeprägter. Zusatz geringer Mengen von Chlorkalcium führt bei einer durch ungenügende Mengen von Borax noch nicht koagulierten Hefe Agglutination herbei. Chlorcalciumpräparate, welche sich Phenolphtalein gegenüber alkalisch verhalten, reagieren besser als vollkommen neutrale. Eine absolut klare Lösung von borsaurem Kalk koaguliert die Hefe wie der Borax. Mn, Zn, Hg, Pb, Ni, Co, Eisen und Kupfersalze erhöhen, die für die Koagulation kritische Dosis. Alle Borsalze, welche Phenolphtalein gegenüber alkalisch reagieren, wirken auf die Hefe wie Borax. Die Agglutinationserscheinungen von Mikrobien, welche durch BARENDRECHT studiert wurden, die Flockenbildung von Trübungen vollzieht sich dagegen unter Einwirkung von freien Säuren oder den sauer reagierenden Salzen der Schwermetalle. In dem Augenblick, in welchem die Hefe durch ihre kritische Dosis koaguliert, reagiert die Masse noch nicht alkalisch gegenüber Phenolphtalein. Die geringste Vermehrung der Azidität führt aber die Verteilung herbei und erhöht die kritische Dosis. Kochsalz scheint in schwachen Dosen ohne Einfluſs zu sein; bei Anwendung starker Konzentrationen erniedrigt es die kritische Dosis. Die Menge von Borax, welche nötig ist, um gleich Volumina verschiedener Verdünnungen der Hefe zu agglutinieren, sind innerhalb gewisser Grenzen proportional den Quadraten der Entfernungen zwischen den Hefenzellen. *Will.*

Takahashi (644) hat verschiedene Varietäten von sporenbildenden Kahmhefen aus Saké, Koji und Sakémaische isoliert und ihre Eigenschaften (Form und gewöhnliche Gröſse, Wachstum, Verhalten zu Zuckerarten, Optimum und Abtötungstemperatur, Verhalten zu Alkohol, Bildung von Alkohol und Säuren, Bildung von Methylalkohol, Assimilation von Nitriten, Glycerin und Alkohol) festgestellt. Ob die isolierten Arten mit früher bereits beschriebenen identisch sind, kann nicht entschieden werden. Einige Varietäten besaſsen die Fähigkeit aus Nitriten bei Gegenwart von Glycerin als Kohlenstoffquelle Stickstoff zu assimilieren, einige wachsen in Saké bei Gegenwart von 10,77 bis 13,32 Gewicht $^0/_0$ Alkohol. Die meisten der isolierten Arten haben die Eigenschaft, aus Kojiextrakt neben Aethylalkohol merkliche Mengen von Methylalkohol, der in gewöhnlichem Saké häufig enthalten ist, zu erzeugen. Alle Arten bildeten Essigsäure aus Alkohol, manche auch aus Glycerin. Einige Arten bilden auſserdem Buttersäure und vereinzelte auch Ameisensäure in Zuckerlösungen. *Will.*

Bierbereitung.

Sula (640) berichtet über die Einführung und Verbreitung der Reinhefe in den Sudetenländern. In Böhmen wurden die ersten Versuche mit Reinhefe (Carlsberg-Hefe) von SVOBODA in Protiwin im Jahre 1884 aus-

geführt. Die Versuche fielen nicht günstig aus. Im Jahre 1885 machte URBAN in Prag mit der gleichen Hefe einen Versuch. Die Reinhefe konnte sich aber trotzdem nicht einführen, da sie dem Bier einen von dem gewohnten abweichenden Geschmack gab. Sie konnte erst dann Wurzel fassen, als sie aus der eigenen Samenhefe der inländischen Brauereien gezüchtet wurde. Die Versuchsanstalt für Brauereiindustrie in Böhmen expedierte die erste Sendung derartiger Reinhefe nach Panscowa im Banat. Diese und die Brauerei KASPAR in Prác bei Prag waren die ersten, welche die Reinhefe zu ausschliefslichem Gebrauch einführten. Von da ab breitete sie sich mehr und mehr aus und expedierte die Versuchsanstalt in dem Zeitraum von 1888-1897 an 428 Partien Reinhefesätze. Während dieser Zeit arbeiteten 11 Brauereien auschliefslich mit Reinhefe, aufserdem verwendete noch eine gröfsere Anzahl teilweise Reinhefe. Die Grofsbrauereien entschlossen sich mit einer einzigen Ausnahme nicht zur Aufnahme. Während anfangs nur 1 l dicker Hefe hergezüchtet werden konnte, änderte sich dies mit Aufstellung eines Hefepropagierungsapparates (System WICHMANN) und dessen Inbetriebsetzung im Jahre 1900 in der Smichower Aktienbrauerei. Diese war die dritte in Böhmen, welche die Reinhefekultur im grofsen einführte. Verf. beschreibt diese Anlage ausführlich.

Die Hefe aus den aufgestellten 2 Gärzylindern wird in einem besonderen Keller in Glasdrahtbottichen, Patent WEBER-FISCHERN, welche sich vorzüglich bewähren, vermehrt. Aus diesen kommt die Hefe in den Betrieb.

Die stetig fortschreitende Zunahme des Reinhefeverbrauches nach weiterem Ausbau der Anlage ist aus den statistischen Angaben des Verf. ersichtlich. Im Jahre 1903/04 wurden mindestens 35% der Bierproduktion mit Reinhefe hergestellt.

Verf. zählt fernerhin die Brauereien auf, welche eine Reinzuchtanlage besitzen und macht nähere Mitteilungen über deren Umfang und Betrieb. Im allgemeinen hat sich die Reinhefe in den Sudetenländern ebenso bewährt wie in anderen bierbrauenden Ländern. Trotzdem gewinnt sie nur langsam an Boden. Auf die Bierproduktion aller drei Sudetenländer bezogen, ergibt sich, dafs von 11 Millionen hl Bier blos $6^1/_2$ mit Reinhefe vergoren wurden. *Will.*

Prior (605) präzisiert in einem teilweise sehr polemisch gehaltenen Vortrag die Biertypen, wie sie sich aus der Malz- und Brauindustrie herausgebildet haben und noch bestehen. Da die moderne Entwicklung der untergärigen Brauindustrie von Bayern und Österreich ausging, erscheint es ganz natürlich, dafs das bayerische und österreichische Produkt Biertypen wurden. Die Grundlage dieser typischen Biere liegt in der Beschaffenheit des zu ihrer Bereitung dienenden Malzes und es ist für alle Zeiten eine so feststehende, dafs Variationen in den übrigen Manipulationen der Bier-

erzeugung wohl Verschiedenheiten im Vergärungsgrad und Trunk der Biere bewirken, niemals aber die typischen Merkmale verwischen können.

Für bayerische Biere verwendet man von aus gut gewachsenem Grünmalz bereitetes, stark geröstetes, dunkles, für österreichische Verhältnisse von in der Regel aus etwas kurz gewachsenem Grünmalz hergestelltes, kaum oder schwach geröstetes Malz. Das Dortmunder Malz stellt keinen neuen Malztypus, wohl aber das Dortmunder Bier eine besondere Sorte nach böhmischer Art gebrauten Bieres dar. Auch in Bayern und Österreich gibt es verschiedene Biersorten, die sich lediglich durch die Konzentration der Stammwürze, Unterschiede in der Bereitung und durch die Hopfengabe unterscheiden. Das Pilsener Bier gehört zum böhmischen Biertypus, das Münchener ist eine Sorte typisch bayrischen Bieres, jedoch kein besonderer Typus für sich. Das Wiener Bier stellt dagegen einen Typus dar.

Bei der Erzeugung von Qualitätsbieren mufs mit der Ausbeute des Malzes Mafs gehalten werden. Um ein gutes, geschmackvolles, nicht fade schmeckendes helles Bier zu erzeugen, mufs das Verhältnis zwischen Malz und Hopfen richtig gewählt sein und dem Bier im Lagerkeller zur Reifung Zeit gelassen werden. Bierschädlinge sind tunlichst fernzuhalten. Vorderwürzen oder Würzen, welche keine Treberbestandteile enthalten, liefern nicht nur direkt, sondern auch indirekt dadurch, dafs der Hefe der Kampf mit Bierschädlingen erleichtert wird, reiner schmeckende und haltbarere Qualitätsbiere als stark treberhaltige Würzen. *Will.*

Schönfeld (627) weist darauf hin, dafs die Angaben über die Höhe der Schwendung bei der Gärung sehr voneinander abweichen. Nimmt man an, dafs 100 g Bier aus 104,90 g Würze gewonnen werden, so berechnet sich für eine Würze von 12,5 $^0/_0$ B und bei einem Alkoholgehalt des Bieres von 3,5 $^0/_0$ ein Schwand von 1,2 $^0/_0$. Dabei bleibt aber die im Bier zurückgehaltene Kohlensäure und die von ihr verursachte Ausdehnung des Biervolumens unberücksichtigt.

Bei der Gärung in der Versuchsbrauerei ergibt sich durchschnittlich eine Schwendung von 1,05 $^0/_0$, welche noch teilweise durch Gewinnung des Trub- bezw. Gelägerbieres durch Abseihen verringert werden könnte. Auch im Lagerkeller handelt es sich nur um einen verhältnismäfsig geringen Schwand. Thausing gibt ihn auf 1,75 $^0/_0$ an. Verf. hat in der Versuchsbrauerei 1,6 $^0/_0$ gefunden. Die Gesamtschwendung für Gär- und Lagerkeller stellt sich also bei der Versuchsbrauerei auf 2,65 $^0/_0$ ausschliefslich der bei Filtration und der eventuell beim Befüllen der Transportgebinde entstehenden Verluste. Bei den Schwandbestimmungen im Gärkeller hat sich die merkwürdige Beobachtung ergeben, dafs das Volumen des schlauchreifen Bieres zusammen mit dem entstandenen Hefenbodensatz gröfser ist als das der Würze nach Zusatz der Stellhefe. Schon Thausing erwähnt diese Beobachtung, zweifelt sie aber an. *Will.*

Soweit die Erfahrungen von **Claussen** (493) reichen, wird mit dem Brettanomyces nur bei obergärigen und vollständig vergorenen Bieren ein reiner und harmonischer Geschmack erreicht. Für jede Art von Hauptgärung ist daher dieser Pilz völlig unbrauchbar. H. SCHIÖNNING hat aus dänischem Bier den Brettanomyces ebenfalls isoliert. Die Biere mufsten jedoch erst einer den Eigenschaften des Pilzes angemessenen Behandlung unterworfen werden, damit sich dieser bedeutend vermehrte. Der Verf. hat Brettanomyces auch in amerikanischen Lagerbieren gefunden und gehört sein Vorkommen in Lagerbieren überhaupt nicht zu den Seltenheiten. Entwicklungsfähige Zellen von Brettanomyces kommen also in den verschiedensten Bieren gar nicht so selten vor; diese Infektion hat aber nur für gewisse englische Biere wirkliche Bedeutung. *Will.*

Vogel (662) weist in dem vorliegenden Aufsatz, der nach Stoff und Darstellung für den Praktiker kleinerer Brauereibetriebe berechnet ist, darauf hin, dafs in manchen Betrieben mit einer merkwürdigen Sicherheit die Herbstbiere bald mehr bald weniger Schwierigkeiten bereiten. Er erinnert an die Annahme, dafs die Zeit der Pflaumen und Obstreife das Verderben in die Herbstbiere bringen solle. Die Erfahrung hat jedoch gezeigt, dafs trotz viel reinerer Gärungen, als dies früher möglich war, gleichwohl die Herbstbiere gern fallieren. Verf. führt die Schwierigkeit auf die weniger guten Frühjahrsmalze zurück, welche auf dem Malzboden oft lange und schlecht gelagert werden und infolgedessen Wasser anziehen. Aus einem Malz, das stark angezogen hat, läfst sich nie ein charaktervolles, haltbares Bier herstellen, da der Gehalt an löslichen Eiweifsstoffen ein zu grofser wird. Ein anderes Moment, welches das Verderben der Biere beschleunigt, ist das allmähliche Warmwerden der Lagerkeller. Die Disposition des Bieres zur Erkrankung genügt aber nicht allein; es müssen auch Bierschädlinge vorhanden sein, und bespricht Verf. in breiter populärer Darstellung die verschiedenen bekannten Infektionsquellen. *Will.*

Delbrück (586) setzt zunächst die Gründe auseinander, warum das nach Abschlufs der Prüfungsarbeiten über das NATHANsche Verfahren in der Versuchsbrauerei erstattete Gutachten nicht früher veröffentlicht wurde.

Das Gutachten der V. L. B. gipfelt in dem Satz, dafs in der vorgeführten Anlage ein sowohl gärungs- als maschinentechnisch Fertiges geschaffen worden sei.

Das Programm, untergäriges Bier in einem Gefäfs und in gewissem Sinne in einer Operation unter Aufwendung von nicht mehr Zeit als gewöhnlich zur Kellerarbeit notwendig erachtet wird, zum Verkauf fertig zu stellen, ist gelöst. Die Aufgabe bei den Versuchen bestand darin, die beabsichtigte Schnellgärung nachzuweisen und dabei ein Bier zu erzielen, das a) als verkaufs- und konkurrenzfähiges Fabrikat anzusehen ist, und b) dafs mit dem in der Versuchs- und Lehrbrauerei hergestellten Bier,

welches den in Deutschland gebräuchlichsten Hauptbiertypen entspricht, übereinstimmt. Diese Aufgabe mufs der Hauptsache nach als gelöst erachtet werden.

Die durch das Verfahren gegebene Möglichkeit, die Temperatur, die Bewegung, die Vermehrung der Hefe, und das alles in gewollter Weise zu regeln, insbesondere den Grad der Lüftung, das Entfernen der Kohlensäure oder das Imprägnieren mit Kohlensäure in jedem Stadium der Gärung zu regeln, bietet die Gewähr, bei regelmäfsiger, im Grofsbetrieb durchgeführter Arbeit ein in Geschmack, Farbe, Haltbarkeit ausreichend gleichmäfsiges Fabrikat herzustellen und sich auch etwa eintretenden besonderen Wünschen des verbrauchenden Publikums anzupassen.

Der Kraft- und Kälteaufwand für das neue Verfahren ist nicht in dem Mafse höher gegenüber dem alten Verfahren, dafs er nicht durch die Ersparnis in der Bauanlage und an Arbeitskräften, an Bierschwand und durch die schnelle Kapitalumsetzung reichlich aufgewogen würde. Dazu kommt die Gewinnung der überschüssigen Kohlensäure in flüssigem, verkaufsfähigem Zustande. Schönfeld und nach ihm Fehrmann begründen, jener vom gärungstechnischen, dieser vom Standpunkt des Maschinentechnikers aus, das Gutachten durch die Beschreibung der Versuchsanstellung in der Versuchsbrauerei und Mitteilung der dabei gemachten Wahrnehmungen.
Will.

Wichmann (671) teilt die Ergebnisse der chemischen und biologischen Analyse von pasteurisierten japanischen Bieren mit. In keiner der zahlreichen Kulturen mit Bierwürze und auf Gelatine-Nährböden kamen Bakterien oder Sprofspilze zur Entwicklung; dagegen wurden einzelne Mycelien von Fadenpilzen beobachtet, welche aber nicht mit den gewöhnlichen Schimmelpilzen, wie sie sonst in Bieren nicht selten sind, identisch waren, sondern höheren Arten angehörten. Eine Bestimmung der Spezies war ausgeschlossen. Ihre Gegenwart ist wahrscheinlich auf sekundäre Infektion zurückzuführen. Eine Bedeutung haben solche höhere Pilze für die Haltbarkeit nicht.

Die Biere sind kräftig eingebraut (Stammwürze 12,72° und 13,00° B), in der Stärke der Wiener Märzenbiere. Die Vergärung ist hoch (59,7 % und 63,0 %). Bei der Kostprobe machte sich ein deutlicher Pasteurisiergeschmack bemerkbar und beeinträchtigte einigermafsen die Qualität des lichten, fein gehopften Bieres. *Will.*

Die Erfindung der Wiküler-Küpper-Brauerei betrifft eine **Einrichtung, zum Befüllen usw.** (514), mit deren Hilfe Bier oder dergl., nachdem es unter Luftabschlufs pasteurisiert ist, in vorher auch unter Luftabschlufs sterilisierte Gefäfse, beispielsweise Fässer, geleitet wird, welche unter Luftabschlufs gespundet werden. Sie ist wesentlich dadurch gekennzeichnet, dafs sowohl das Sterilisiermittel für die Fässer als auch die

Kohlensäure, welche es austreibt, ebenso wie das Bier durch das als Kork- und Spundstempel dienende Füllrohr geleitet wird. Es können also sämtliche erforderlichen Operationen unter Luftabschlufs vorgenommen und mit nur einer Spundöffnung im Fafs das Sterilisieren, Füllen und Verkorken ausgeführt werden, ohne das Füllrohr vor dem Verkorken entfernen zu müssen.

Bei einer Ausführungsform der Erfindung wird in der Weise vorgegangen, dafs das als Korkstempel ausgebildete Füllrohr einen durch einen Hahn abschliefsbaren Stutzen trägt, um eine Verbindung des als Füllrohr dienenden Korkstempels mit der Sterilisierungs- und Fülleitung zu ermöglichen, während direkt oberhalb des Füllrohres ein Knopf zum Aufsetzen eines Instrumentes zum Eintreiben des Spundes vorgesehen ist. Die Einrichtung wird dabei zweckmäfsig in der Weise getroffen, dafs das Gehäuse, welches den als Füllrohr dienenden Korkstempel umgibt, für das Sterilisierungsmittel und die abzufüllende Flüssigkeit einen Weg schafft, der durch einen besonderen Hahn abgesperrt werden kann, während der einzutreibende Kork vor dem Aufsetzen der Kork- und Füllvorrichtung auf das Fafs usw. in eine Ausbuchtung des Korkgehäuses von unten eingeführt wird und bei hochgezogenem Füllrohr durch seitliches Verschieben einer den Kork umgebenden Hülse in die Bahn des hohlen Korkstempels gelangt. *Will.*

Sula (641) bespricht die Veränderungen, welchen pasteurisiertes Bier unterliegt. Diese gehen nach 3 Richtungen: erstens Veränderungen im Geschmack, ferner eine Ausscheidung trübender Bestandteile und drittens eine Veränderung der Farbe.

Der Beigeschmack pasteurisierten Bieres wird Pasteurisierungs- oder Brotgeschmack genannt. Das Wesen dieser Geschmacksveränderung ist noch unaufgeklärt. Die Temperatur spielt dabei eine grofse Rolle. Bei dunklen Bieren tritt der Pasteurisierungsgeschmack deutlicher hervor als bei lichten. Der Temperaturgrad, bei welchem pasteurisiert werden mufs, um den Brotgeschmack zu vermeiden, ist für jedes Bier systematisch auszuprobieren. Nach dem Pasteurisieren mufs die Haltbarkeit des Bieres geprüft werden; eventuell ist diskontinuierlich zu pasteurisieren.

Jedes pasteurisierte Bier scheidet einen gewissen, wenn auch noch so geringen Bodensatz aus, dessen Menge von der Zusammensetzung des Bieres abhängig ist. Auch bei plötzlicher Abkühlung des pasteurisierten Bieres erfolgt Ausscheidung von Eiweifskörpern. Verhindert wird diese durch Lagerung des Bieres vor der Pasteurisation bei — 2° R. Schadhafte Korke können ebenfalls Ausscheidungen neben Kohlensäureverlust veranlassen.

Beim Pasteurisieren des Bieres in grofsen Gefäfsen, z. B. in Pasteurisierzylindern, ist eine Berührung mit Metallen (Eisen, Zinn, Kupfer) zu vermeiden.

Die Veränderungen der Farbe des pasteurisierten Bieres sind bekannt, doch wenig analytische Belege hierfür zu finden. Die Unterschiede in der Farbentiefe bei Bieren, die durch Pasteurisieren nachdunkeln, schwankt in weiten Grenzen. Die höchste Zufärbung, welche Verf. konstatiert hat, betrug + 0,7 ccm $\frac{N}{10}$ Jodlösung. In einem Fall erhielt das Bier nach der Pasteurisierung aufser einem höherem Ton der Grundfarbe noch einen besonderen Ton mit einem Stich ins Rotbraune.

Braune Bierflaschen üben auf den Farbenton des pasteurisierten Bieres einen Einflufs in der Richtung aus, dafs das Bier stets etwas mehr zugefärbt wird als in Flaschen von farblosem Glas. *Will.*

Claussen (494) erwidert auf die Ausführungen von Seyffert (Wochenschr. f. Brauerei 1904, 21, p. 519)[1] nach welchen dieser schon im Jahre 1889, jedoch ohne Erfolg, versucht habe, den Sprofspilz, welcher den Charakter der englischen gelagerten Biersorten während der Nachgärung hervorruft, zu isolieren und technisch zu verwerten. Verf. züchtete seit etwa zwei Jahren in dänischer Würze fortwährend den Brettanomyces, ohne seine Fähigkeit, den typischen englischen Geschmack und Geruch hervorzurufen, dadurch im geringsten zu beeinflussen. *Will.*

Seyffert (637) erwidert auf die vorstehenden Ausführungen von Claussen. Die Ursache, warum die im Jahre 1889 reingezüchteten Sprofspilze degenerierten, lagen zweifellos in der damaligen Beschaffenheit der Porterwürze. Verf. weist auf seine im Jahre 1896 in der Zeitschr. f. d. ges. Brauwesen[2] p. 318 gemachte Mitteilung hin, nach welcher er infolge Kalkarmut des in der Brauerei verwendeten Wassers an Unterhefereinkulturen starke und sehr bösartige Degenerationserscheinungen beobachtet hat. *Will.*

Claussen (495) hat sich ein Verfahren zur Herstellung von englischen Bieren, wie z. B. Ale, Stout und Porter, patentieren lassen, welches durch die Anwendung der Kulturen von Brettanomyces gekennzeichnet ist. Eine Ausführungsform des Verfahrens besteht darin, dafs eine Kultur der Brettanomyces in Mischung mit gewöhnlicher Hefe zur Vergärung der Bierwürze benützt wird. Eine zweite Ausführungsform ergibt sich in der Weise, dafs dem mit einer gewöhnlichen Hefe vergorenen Bier in irgend welchem Zeitpunkt der Lagerung eine oder mehrere Kulturen der Brettanomyceten zugesetzt werden. Das Verfahren kann ferner in der Weise gehandhabt werden, dafs das Bier bei Beendigung der Hauptgärung oder später und nachdem es etwa filtriert ist, durch Erhitzen pasteurisiert

---

[1]) Kochs Jahresbericht Bd. 15, 1904, p. 228.
[2]) Kochs Jahresbericht Bd. 7, 1896, p. 123.

wird, worauf eine oder mehrere Kulturen von Brettanomyces dem wiederholt abgekühlten Bier zugesetzt werden.

In den meisten Fällen empfiehlt sich ein Zusatz von 75 ccm einer aufgeschüttelten Würzekultur von Brettanomyces auf den Hektoliter Bier. Am vorteilhaftesten geschieht dieser Zusatz nach der Hauptgärung. Das Bier kann in kalten Kellern gelagert werden, bis es sich geklärt hat, um dann auf Flaschen gezogen zu werden. Diese sind 14 Tage einer Temperatur von 15°-25° C. auszusetzen, damit der in genügender Menge im Bier noch schwebende Brettanomyces das gewünschte Aroma und den nötigen Kohlensäuregehalt hervorbringt. Man kann auch das Bier nach dem Zusatz von Brettanomyces bei mittleren Temperaturen lagern. Die Umwandlung geht dann schon auf dem Lagerfaſs vor sich, und der rechte Kohlensäuregehalt wird bei Anwendung von Druckfässern schon während der Lagerung erreicht werden können. In ungespundeten Fässern bleibt das Bier bei warmer Lagerung zwar ohne Kohlensäure, aber der Brettanomyces erzeugt diese in den Flaschen, wenn sie bei mittleren Temperaturen aufgestellt werden. *Will.*

Johnson und **Hare** (544) haben sich ein Verfahren zum Vergären von Lösungen, insbesondere von Bierwürze mittels der Hefe Sacch. thermantitonum patentieren lassen. Die von Eukalyptusblättern mittels zuckerhaltigen Lösungen gewonnene, bisher nicht bekannte Hefe vermag zuckerhaltige Lösungen, insbesondere Bierwürze, bei Temperaturen zwischen 30 und 80° zu vergären. Die Vorteile, die die Möglichkeit, eine alkoholische Gärung selbst unter Kohlensäuredruck bei Temperaturen bis zu 80° durchzuführen, gewährt, liegen auf der Hand. *Will.*

Cannon (488) berichtet zunächst über die Entdeckung des Sacch. thermantitonum durch Johnson und Hare[1]) und dessen Anwendung in der Bierbrauerei. Verf. glaubt, daſs die Hefe für die Bierproduktion in den Tropen Verwendung finden könne. Auch für den englischen Brauer sei sie nicht bedeutungslos, wenn auch nicht einen Moment die Ansicht bestehen könne, daſs die englischen Brauer geneigt sein werden, die Hefe anstatt Saccharomyces cerevisiae einzuführen. In der Brauerei von Fox & Söhne in Farnborough wurde Sacch. thermantitorum praktisch erprobt und lieferte Biere von gutem Geschmack. *Will.*

Infektionen im Brauereibetriebe und deren Bekämpfung

Schwackhöfer (631) weist darauf hin, daſs eine groſse Anzahl von Betriebsstörungen durch Infektion ihren Ursprung in den Gärbottichen hat. Die Ursachen sind in erster Linie in der nicht zweckentsprechenden Behandlung der Bottiche vor ihrer Inbetriebsetzung zu suchen, und zweitens

---

[1]) Kochs Jahresbericht Bd. 15, 1904, p. 289.

werden die dabei begangenen Fehler noch verstärkt durch die ungeeignete Behandlung bei der Reinigung nach jeder Gärung. Es ist im allgemeinen ziemlich gleichgültig, ob man die Bottiche lackiert, picht oder paraffiniert, oder ob man das Holz ohne jeden schützenden Überzug läfst. Aus lackierten Bottichen wird nach dem Auskellern der Bierstein und die alte Lackschicht entfernt und zwar auf chemischem Wege. In jedem Fall ist darauf zu sehen, dafs die Innenwandung und der Boden der Bottiche eine vollkommen glatte Fläche von festem hartem Kernholz zeigt. Bevor der Bottich frisch lackiert wird, mufs er vollkommen trocken sein. Als Bottichlack soll nur eine Auflösung von reinem Schellack benutzt werden. Verf. gibt noch eine Reihe von Vorschriften, welche dazu dienen sollen, die Lackschicht bei der Reinigung der Bottiche zu schonen. Desinfektionsmittel, welche den Lack angreifen, dürfen nicht verwendet werden. Am empfehlenswertesten erscheinen neutrale oder schwach saure Desinfektionsmittel, Fluorverbindungen und Montanin. Dem Pichen und Paraffinieren der Bottiche sind gegenüber dem Lackieren grofse Vorteile nicht abzusprechen. Die Arbeiten gehen leichter, sicherer und rascher vonstatten und die Ersparnisse an Material und Arbeitskosten sind besonders beim Paraffinieren nicht zu unterschätzen. Beide Verfahren haben sich aber noch wenig eingebürgert. Verf. gibt genau an, wie das Paraffinieren durchgeführt werden soll. Paraffinierte Bottiche setzen so wenig Bierstein an, dafs man sie 2 bis 3 Jahre im Gebrauch halten kann. *Will.*

Mälzer (571) teert die Gärbottiche aus, nachdem er sie mittels eines Koksofens getrocknet hat. Der Steinkohlenteer wird in siedendheifsem Zustande aufgetragen, 6 Stunden getrocknet, wieder aufgetragen und das zweitemal 12 Stunden getrocknet. In den Hefefässern hielt sich der Anstrich während der ganzen Kampagne, während er in den Gärbottichen sich gegen Schlufs loszulösen begann. Henneberg hat drei von den Bottichen entnommene Holzproben bakteriologisch untersucht. Probe I war vom obersten Teil einer Daube, wo der Anstrich am besten gehalten hat, II an der am besten erhaltenen und III an der am schlechtesten erhaltenen Stelle der inneren Bottichwand entnommen worden. Probe II war viel weniger mit Keimen infiziert als Probe I und III, welche unter sich keine Unterschiede zeigten. *Will.*

Henneberg (535) führt zunächst aus, dafs die schlimmsten Schädlinge in der Brennerei Milchsäurebakterienarten sind, und zwar die sog. wilden Arten. Eine Infektionsquelle für diese kann zunächst die säuernde Maische sein. Wenn nicht mit lebenskräftigen Reinkulturen des Kulturmilchsäurebacillus gesäuert wird, kommen diese Schädlinge auf, welche aufser Milchsäure auch Essigsäure bilden. Die Lähmung der Hefe ist dann eine grofse. Eine andere Infektionsquelle ist die „Hefe". Infektion der Maische im Gärbottich ist möglich durch die Leitungsrohre und die Bottich-

wandungen, infizierte Hefe und durch die Luft. In einer gut geführten Brennerei kann nur die „Hefe“ die Ursache der Infektion sein. Der Kulturmilchsäurebacillus säuert, wenn er nicht abgetötet wird, unter bestimmten Bedingungen weiter, und leidet dabei die Hefezelle in auffälliger Weise, indem sie kleiner wird und auch verhältnismäfsig bald abstirbt. In der Hauptmaische sind bei weitem die Arten am schädlichsten, welche flüchtige Säure hervorbringen. Maischen mit 0,2% Essigsäure, welche von manchen Milchsäurebacillenarten leicht hervorgebracht werden, liefsen die Vergärung bei 16,7° Bllg bereits stehen, bei einer Ausbeute von 1,5% Alkohol. Manche wilden Milchsäurebakterien säuern die Maische in Gesellschaft der Hefe sehr stark, ohne dafs sie flüchtige Säure erzeugen. Je mehr das Optimum, bei welchem sich die wilden Milchsäurebacillen entwickeln, mit dem Optimum der Gärtemperatur der Hefe zusammenfällt, desto gröfser ist die Schädigung. Bei bestimmten Maischeinfektionen werden die Hefezellen von gewissen Bakterienarten umwachsen. Die Hefezellen kleben dann in auffallender Weise zusammen. Dadurch erklärt sich öfter die lästige Flockenbildung in den Prefshefefabriken. Die Hefezellen werden durch die anhaftenden Bakterien in grofser Menge getötet. Die Bakterien, welche eine Säurezunahme in der Hauptmaische bewirken, müssen keineswegs immer die Ursache einer schlechten Vergärung sein. Eine Säurezunahme kann auch die Folge einer schlechten Vergärung sein. Wenn eine Hefe träge oder geschwächt ist, so entwickeln sich die säuernden Bakterien. Die Maische kann an und für sich für die Hefe ungünstig, für die Bakterien sehr günstig sein.

Als Vorsichtsmafsregeln in der Praxis können folgende Regeln zusammengestellt werden. 1. Der Kulturmilchsäurebacillus und seine Begleitung mufs nach dem Säuern auf jeden Fall durch Erhitzen auf mindestens 68° C. abgetötet werden, da sonst die Hefe durch zuviel Säure geschwächt, sogar abgetötet wird. 2. Da die gröfste Infektionsgefahr in der Hefe liegt, so ist, sobald eine merkliche Säurezunahme in der Hauptmaische stattfindet, die Hefe sofort mikroskopisch zu untersuchen und nötigenfalls durch neue Anstellhefe zu ersetzen. Eine etwas höhere oder eine etwas niedrigere Gärtemperatur kann bei einer Infektion günstig wirken. 3. Eine Hefemaischeinfektion kann nicht eintreten, wenn die Säuerung eine genügend starke und die darauf folgende Erhitzung genügend hoch war. Wie Versuche zeigten, verschwindet sogar eine Infektion unter solchen Bedingungen allmählich so vollständig wieder, dafs selbst mikroskopisch nichts nachzuweisen ist. *Will.*

Beijerinck (476) isolierte aus frischer Gartenerde eine anaërobiotisch wachsende grofszellige Sarcina-Art. Er säuerte Glukose-Fleischextrakt- oder Malzextraktlösungen mit Phosphorsäure bis zu 8 ccm Normalsäure pro 100 ccm Kulturflüssigkeit an und kultivierte in geschlossenen

Flaschen bei 37° C. Schon nach 12 Stunden ist unter Schäumen eine starke Gärung eingetreten, welche 24-36 Stunden dauert. Die Flüssigkeit bleibt klar, während sich am Boden ein Schlamm absetzt, der die Sarcina in Reinkultur enthält. Oftmals treten 2 Arten von Sarcina auf, eine kleinzellige, bräunliche (2-2,5 μ), die viel Ähnlichkeit mit der im Jahre 1865 von Suringar entdeckten Magensarcina hat. Die grofszellige, farblose Art hat Ähnlichkeit mit Sarcina maxima von Lindner. Beijerinck ist noch nicht überzeugt, dafs beide Formen wirklich zwei verschiedene Arten vorstellen. Das entwickelte Gas ist eine Mischung von 25 % H und 75 % CO_2. Über die Art der gebildeten Säuren liegen noch keine genaueren Untersuchungen vor; der Geruch, der bei der Gärung auftritt, ist jedoch demjenigen ähnlich, welcher bei der Milchsäuregärung durch den Lactobacillus auftritt. Der Säuretiter steigt von 8-20 ccm normal pro 100 ccm. Obgleich die Sarcina obligat anaërobiotisch ist, läfst sie sich unter aërobiotischen Bedingungen in Kolben züchten, wenn nur viel Infektionsmaterial genommen wird. Statt Glukose ist Rohrzucker, statt Phosphorsäure Milchsäure oder Salzsäure zu gebrauchen. Laktose und Mannit können für die Isolierung der Sarcina nicht benutzt werden. Als Stickstoffquelle kann nur Pepton verwendet werden. Die optimale Temperatur der Gärung liegt zwischen 28 und 41° C. Die Fähigkeit, Gas zu bilden, geht schnell verloren. Bei Überimpfung ist darauf zu achten, dafs die Kulturflüssigkeit vor der Impfung durch Kochen luftfrei gemacht wird und dafs der Säuretiter 8-10 ist, sonst treten die Milchsäurefermente in den Vordergrund. Die Sarcina ist leicht in Reinkulturen zu bringen durch hohe anaërobiotische Kulturen in Reagensröhren. *Will.*

Lindner (559) hebt in einer Bemerkung zu vorst. ref. Abhandlung über eine obligat anaërobiotische Gärungssarcina hervor, in seiner Beschreibung der Sarcina maxima (Dissertation 1888, Berlin) besonders betont zu haben, dafs diese Art im Gegensatz zu Sarcina ventriculi nicht die Cellulosereaktion gibt. Ferner habe er angegeben, dafs, wenn die Gefäfse mit Maische während des Versuchs lose zugekorkt wurden, sie zahlreicher aufzutreten schien. In rein milchsauren Maischen bei 40-45° C. hat er sie nicht beobachtet. Da in diesen Maischen bei weitem nicht ein so hoher Säuregrad erzielt wurde als in den buttersauren, scheint nicht die Säure, sondern der Luftzutritt das hemmende Moment zu sein. Aus der Beijerinckschen Arbeit geht noch nicht sicher hervor, ob die grofszellige Form auch für sich Gärung und Milchsäurebildung erzeugt. Die Sarcina maxima kann fast in Reinkultur vorkommen und trotzdem findet keine besonders starke Gärung und Milchsäurebildung statt. Eine Umwandlung der grofszelligen Form in eine kleinzellige dürfte nach des Verf.s Beobachtungen ausgeschlossen sein. *Will.*

Will (673) fafst nach eigenen Erfahrungen und nach den in der

Literatur vorhandenen Mitteilungen das Wichtigste über die Krankheitserscheinungen, welche durch die Sarcinaorganismen im Brauereibetrieb hervorgerufen werden, zusammen. Unter Sarcinaorganismen sind hier sowohl echte Sarcina, als auch die Pediokokken zu verstehen. Als Krankheitserreger im Bier kommen hauptsächlich die Pediokokken in Betracht. Ferner werden die Faktoren, welche auf die Entstehung der Krankheit einen Einflufs ausüben, besprochen, sowie die Kampfmittel, welche bis jetzt mit Erfolg zur Unterdrückung der Schädlinge in der Praxis angewendet wurden, angegeben.

Die Krankheitserscheinungen sind in erster Linie Geruchs- und Geschmacksveränderungen. Mit diesen kann gleichzeitig eine Trübung des Bieres verbunden sein. Eine seltene Krankheitserscheinung ist das Entfärben, das Hellerwerden des Bieres durch Sarcinaentwicklung. In „rotem“ Weifsbier wurden zahlreiche Sarcinen beobachtet, doch ist nicht festgestellt, ob diese die abnorme Färbung veranlafsten. In dunklen Bieren wurde in vereinzelten Fällen ein „Fuchsig“werden beobachtet. Noch seltener ist die durch Sarcina hervorgerufene Krankheit des „Fadenziehens“. Durch Sarcina allein hervorgerufene Erkrankungen des Bieres sind selten. Bei zahlreichen, fast ausschliefslich durch Sarcinaentwicklung erkrankten, trüben Bieren wurden feine, im Bier schwebende Eiweifsausscheidungen beobachtet.

Eine stärkere Entwicklung von Sarcina in Bier mufs nicht immer Krankheitserscheinungen im Gefolge haben. Diese machen sich in der Regel erst in den späteren Stadien, während der Lagerung und Reife des Bieres oder erst im Transportfafs und beim Flaschenbiere geltend. Je nach der Stärke der Infektion und Beschaffenheit des Bieres sowie auch nach der Art des Organismus schlagen sarcinakranke Biere früher oder später um. In der Regel macht sich zuerst ein zarter Schleier bemerkbar, der einige Zeit ohne wesentliche Zunahme bestehen bleibt oder es entwickelt sich sehr rasch eine mehr oder minder starke Trübung. Während der Hauptgärung und in fässigen Bieren trifft man Sarcinaorganismen in reichlicher Entwicklung selten an. Gleichwohl fand Verf. in einem Epidemiejahre schon im Bottich reichliche Mengen von Sarcina.

Die Zusammensetzung der Würze ist ein wesentlicher Faktor bei der Sarcinakrankheit. Schlecht verzuckerte Würzen begünstigen die Entwicklung der Sarcinaorganismen. Stark gehopfte Würzen sind so gut wie immun gegen Sarcina. Niedervergärende Hefe disponiert ein Bier vielmehr als hochvergärende und verringert eine hohe, den Endvergärungsgrad erreichende Attenuation die Disposition zur Erkrankung. Kulturhefen sind in verschiedenen Graden für die Sarcinainfektion empfänglich. Temperaturen von 5-7 ^{0} C. begünstigen die Erkrankung durch Sarcinaorganismen während der Lagerung in hohem Grade.

Verf. bespricht die verschiedenen Infektionsquellen, durch welche die Sarcinaorganismen in den Betrieb gelangen. Für viele von diesen ist die Infektionsquelle hauptsächlich im Malzstaub zu suchen. Die Gefahr einer Infektion durch die Luft, und zwar sowohl durch die Aufsenluft als auch durch die in den Kellerräumen eingeschlossene ist im allgemeinen nicht so grofs, jedenfalls nicht so grofs wie die Gefahr einer Selbstinfektion durch Übertragung von einem Betrieb zum anderen, durch infizierte Hefe und durch Verschleppung im eigenen Betrieb. Das Wasser ist weniger als Infektionsherd, als vielmehr als Verbreiter einer Sarcinainfektion zu fürchten. Die gröfste Gefahr liegt in der Verschleppung durch das Schuhwerk und durch die Kleider des Personals.

Bei der Bekämpfung der Sarcinakrankheit handelt es sich in erster Linie um peinlichste Reinlichkeit im Betrieb, ferner um Verhütung der Disposition des Bieres zur Erkrankung. Im Gärkeller soll die Würze sofort mit genügenden Mengen einer kräftigen, rasch sich vermehrenden und hochvergärenden Hefe angestellt werden. Herführen der gut geschlemmten Hefe unter kräftiger Lüftung der Würze zur Unterdrückung der Sarcina im Gärbottich, häufiges Einführen von Reinhefe, nicht zu langes Führen der Hefe und eine stete mikroskopische Kontrolle bilden mit die beste Abwehr gegen das Aufkommen der Sarcina. Für die Behandlung des Bieres im Lagerkeller gilt als allgemeiner Grundsatz: möglichste Ruhe und Kälte. Stofsenlassen und Aufkräusen befördert die Erkrankung durch Sarcina im Lagerfafs. Zugabe von rohem Hopfen (30-40 g auf 1 hl), von stark gehopften Kräusen (2 l auf 1 hl) und sofortiges Zuschlagen des Fasses hat noch immer gute Wirkung zur Unterdrückung der Sarcinakrankheit, wenn sie nicht zu weit vorgeschritten war, erzielt. Auch das konsumreife Bier mufs mit gröfster Sorgfalt behandelt werden, wenn nicht noch nachträglich Sarcina zur Entwicklung kommen soll. *Will.*

Will (677) weist zunächst darauf hin, dafs den Rosahefen bis jetzt keinerlei Bedeutung für den Brauereibetrieb beigemessen wurde. Der vom Verf. mitgeteilte Fall zeigt jedoch, dafs sie unter Umständen allein oder in Verbindung mit anderen Organismen recht unangenehme Erscheinungen hervorrufen können. Eine Probe aus dem Althaufen eines Malzes wies bei dem gröfsten Teil der Körner an den Spitzen und an den Wurzeln eine mehr oder minder intensive Rotfärbung auf, welche durch die starke Entwicklung von Rosahefe hervorgerufen war. Nach einer Reihe von Versuchen waren zur Entstehung des roten Grünmalzes mindestens folgende Faktoren notwendig: 1. eine Infektion mit Sprofspilzen aus der Gruppe der Rosahefe. Diese war unzweifelhaft durch das Wasser aus der Reserve in der Brauerei gegeben. 2. Aufhören oder mindestens ein starkes Nachlassen des Keimprozesses und Liegen des Grünmalzes bei reichlichem Luftzutritt und reichlicher Feuchtigkeit. 3. Der Boden mufs für die Entwick-

lung der Rosahefe und insbesondere für Farbstoffbildung vorbereitet sein. Möglicherweise sind es gewisse Bakterienarten, welchen diese Rolle zufällt, und war vielleicht in dem vorliegenden Falle die Gerste selbst der Träger derselben, so dafs neben dem Bestand des Wassers aus der Reserve an Organismen noch die Flora der vorliegenden Gerste in Frage kommt. Die der Gerste selbst anhaftende ursprüngliche Flora von Bakterien, Sprofs- und Schimmelpilzen tritt mit der durch das Weichwasser nachträglich hinzukommenden in Konkurrenz. Der Ausgang dieses Wettbewerbes wird ebenfalls mitbestimmend sein, ob diese zur Geltung kommt oder nicht. Ausgeschlossen ist nicht, dafs auch die Beschaffenheit der Gerste, welche eine stärkere Entwicklung der Bakterien zuläfst, eine Grundbedingung bildet. *Will.*

Schönfeld (629) berichtet über teilweise durch Stockhausen, hauptsächlich aber durch Hayduck ausgeführte Untersuchungen über die physiologischen und biologischen Eigenschaften des Pediococcus viscosus, den Erreger der Schleimbildung beim Weifsbier. Die Schleimbildung entwickelt sich am stärksten in einer Würze, welche nicht über 75° erhitzt ist, weniger stark in einer gekochten, am schwächsten in einer mit Hopfen gekochten Würze. Gleichwohl werden Lagerbierwürzen allmählich auch schleimig, wenn auch gewöhnlich nur in geringem Mafse. Kurzmalzwürzen zogen stärker als Langmalzwürzen, die Würze von eiweifsarmem Weizen stärker als die von eiweifsreichem. Von den Bieren zogen dagegen die aus eiweifsreichem Weizen stärker als die aus eiweifsarmem. In 10proz. Rohrzuckerlösungen mit Asparagin- bezw. Peptonzusatz, von 0,01 - 0,5 % steigend, trat Schleimbildung auf. 50proz. Rohrzuckerlösung, mit 0,5% Pepton und mit Kalium- sowie Magnesiumsulfat versetzt, verschleimte noch durch den Pediococcus. Die Intensität der Schleimbildung nahm mit steigendem Gehalt an Rohrzucker (von etwa 30% an) ab. Vermehrung und Schleimbildungsvermögen stehen in keinem Verhältnis. Trotz sehr geringer Vermehrung tritt eine starke Schleimbildung auf. Rohrzuckerlösungen ohne organische Sticksoffverbindungen werden nicht schleimig. Hefenwasser enthält nicht oder nur in geringem Mafse die für die Schleimbildung nötige Zusammensetzung. In ammoniakalischem Hefewasser mit Zucker bildet sich ein schleimiger Bodensatz. Zugabe von Gips, Chlorkalium und Bimsstein verhindert in 10proz. Rohrzuckerlösungen mit Hefenextrakt die Bildung schleimiger Bodensätze. Stark hemmend auf die Schleimbildung wirkt der Zusatz von 1,8 g Chlornatrium zu 1 l. Bei Verwendung von Würze statt Rohrzucker ist ein Aufhalten der Schleimbildung nicht zu beobachten. In Lösungen von Dextrose, Lävulose, Invertzucker, Maltose, Milchzucker, Dextrin, Kartoffel- und Weizenstärke (bei Zusatz von Hefewasser) werden schleimige Bodensätze erzeugt. In pasteurisiertem und auch in untergärigem Bier entsteht ein schleimiger Bodensatz. Völlig vergorenes Bier ist sehr widerstandsfähig gegen den Pediococcus. Schleim-

bildung entsteht jedoch sofort, sobald eine Nachgärung durch Zuckerzusatz hervorgerufen wird. Überhaupt treten Schleimbildungen am kräftigsten auf, wenn viel Zucker und lebendige Hefezellen vorhanden sind. Je nach der Versuchsanstellung, der Zusammensetzung des Nährbodens und den Lebensbedingungen wird der Pediococcus mehr zur Vegetation am Boden und zur Bildung von Bodenschleim oder zur Entwicklung zur virulenten Form und zur völligen Verschleimung der Flüssigkeit neigen.

Einstündiges Erhitzen auf 44° C. zerstört den Schleim und tötet den Pediococcus ab. Bei zweistündigem Erhitzen auf 44° C. im ersten Wachstumsstadium wird er dagegen nicht abgetötet und verliert auch seine schleimbildende Fähigkeit nicht.

Die Lebensdauer des Pediococcus in Bier ist eine sehr lange (beobachtet bis zu 14 Monaten).

Wachstum und Schleimbildung werden erheblich aufgehalten durch starkes Durchlüften der Kulturflüssigkeiten.

Der Pediococcus ist nicht imstande, eine mit Gasentwicklung verbundene Gärung hervorzurufen.

Die Entstehung des Schleimes ist wahrscheinlich zurückzuführen a) auf die Rückbildung des Zuckers (Gummi), b) auf Veränderung von Eiweifsstoffen. Beide Umbildungsprozesse gehen jedenfalls neben einander her. Die Bedeutung des Zuckers ist jedenfalls erheblich viel gröfser für die Schleimbildung als die von Eiweifsstoffen. *Will.*

Schönfeld (630) hielt gelegentlich der Oktobertagung der Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei in Berlin in der Sitzung der Abteilung für Obergärung einen Vortrag, in welchem er über seine neuesten Forschungsergebnisse über den Pediococcus viscosus (s. vorstehendes Referat) sowie über einige Erfahrungen aus der Praxis berichtete. Bisher ist es nicht gelungen, den schleimbildenden Pediococcus in der Brauerei zu finden. Die allgemeine Erfahrung geht dahin, dafs das Langbier erst bei den Wirten entsteht. Beim Abfüllen auf Flaschen versetzen die Wirte das Bier mit einem ziemlich erheblichen Zusatz von Wasser, wodurch dessen Schutzstoffe erheblich verdünnt werden. Fremde Organismen finden Gelegenheit, sich kräftiger zu entwickeln. Ist aber ein Bier auf der Flasche lang geworden, so findet sofort eine Übertragung auf das später eingefüllte Bier statt und dieses wird wieder lang. Ein sehr wesentliches Mittel, hiergegen anzukämpfen, liegt einmal in der Abschaffung des Wasserzusatzes beim Flaschenbier, dann aber in der Vervollkommnung der Spül- und Reinigungsvorrichtungen. *Will.*

Will (676) weist zunächst darauf hin, dafs schon vor einer Reihe von Jahren der Versuch gemacht worden sei, Formaldehyd als Desinfektionsmittel in den Brauereibetrieb einzuführen, jedoch ohne Erfolg. Sei es, dafs noch nicht so allgemein die Überzeugung von der Notwendigkeit

der Desinfektionsmittel zum Durchbruch gekommen war, sei es, daſs die Desinfektionsfrage für den Brauereibetrieb überhaupt damals noch nicht so scharf präzisiert war wie heute, man verhielt sich dem Formaldehyd ebenso wie anderen, in rascher Folge neu auftauchenden Desinfektionsmitteln gegenüber zunächst ablehnend. Es blieb bei einzelnen in der Praxis mit dem Formaldehyd durchgeführten Versuchen, welchen jedoch meist die exakte Grundlage fehlte. Ein sicheres Urteil konnte hierdurch nicht gewonnen werden.

Verf. hat daher das von der Firma Hugo Blank, Chemische Fabrik, Berlin, in den Handel gebrachte Produkt auf seine keimtötende und entwicklungshemmende Kraft in der gleichen Weise wie früher andere Desinfektionsmittel untersucht. Nach dem Wert der keimtötenden Kraft ist die Reihenfolge der bisher untersuchten Desinfektionsmittel von den schwächeren zu den stärkeren: Antinonnin, Mikrosol, Montanin, Antigermin, Fluor-Ammonium, Formalin, Fluſssäure und Antiformin. Nach dem Wert der entwicklungshemmenden Kraft ergibt sich folgende Reihe: Antiformin, Fluor-Ammonium, Montanin, Antinonnin, Mikrosol, Antigermin, Fluſssäure und Formaldehyd. Ganz ähnlich wie gegen Hefen verhielt sich Formaldehyd gegenüber den geprüften Schimmelpilzen. Die Grenzzahlen fallen mit denjenigen für die Fluſssäure zusammen. Sehr günstige Verhältnisse haben auch die Versuche mit Bakterien bezüglich der entwicklungshemmenden Kraft ergeben. Die Grenzzahlen liegen noch weit unter denjenigen der Fluſssäure, insbesondere für die geprüfte Sarcina.

Das Gesamtergebnis aus der Untersuchung der keimtötenden und der entwicklungshemmenden Kraft des Formaldehyds gegenüber Organismen, welche für den Brauereibetrieb in Frage kommen, ist also ein sehr günstiges, und kann das Formalin auch für diese Zwecke als ein sehr gutes Desinfektionsmittel bezeichnet werden. *Will.*

Templin (645) berichtet über seine guten Erfahrungen, welche er bei Anwendung von Montanin als Desinfektionsmittel im Gärraum machte. *Will.*

Schnegg (624) kommt bei seinen Versuchen, welche er über die Verwendbarkeit des Formaldehyds in der Praxis durchgeführt hat, zu folgenden Ergebnissen. 1. Für die gesamten Zwecke der Brauerei, zur Desinfektion der Leitungen aus Metall und Gummi, Holzgefäſse, Wandungen, Pflaster usw. erzielt eine Desinfektion mit Formaldehyd die besten Erfolge. 2. Zur Desinfektion genügt die Anwendung einer mindestens $^1/_2$proz. Formaldehydlösung den weitgehendsten Ansprüchen. 3. Bei der starken keimtötenden und entwicklungshemmenden Kraft des Formaldehyds genügt neben einer gründlichen mechanischen und Wassereinigung unter Umständen schon eine Einwirkungsdauer von 2 Stunden. Längere, bis 24 Stunden währende Einwirkung begünstigt und erhöht seine Wirksamkeit. Bei

offenen Gefäfsen kann nach gewissenhafter mechanischer Reinigung ein blofses Ausspülen genügen. 4. Die Wirkung des Formaldehyds in $^1/_2$proz. Lösung ist so anhaltend, dafs im allgemeinen eine wöchentliche einmalige Desinfektion vollkommen ausreicht, auch bei den höheren Anforderungen, welche die organismenreiche wärmere Jahreszeit an ein Desinfektionsmittel stellt. 5. Bei der hohen entwicklungshemmenden Kraft des Formaldehyds wird stets eine gröfsere Organismenansammlung verhindert, so dafs bei längerem Gebrauch von Formaldehyd die Leitungen beständig in einem relativ organismenarmen Zustande sich befinden. 6. Infolge seiner vollständigen Neutralität übt selbst eine fortgesetzte und andauernde Einwirkung von Formaldehyd weder auf Metalle noch auf den Gummi der Schläuche irgendwelchen schädlichen Einflufs aus. Auch Holz, Bottichlack u. dergl. bleiben vollständig intakt. 7. Seine fast unbegrenzte Haltbarkeit in jeder Verdünnung, seine Unschädlichkeit und Eigenschaft, durch einmalige Benutzung an desinfizierender Kraft soviel wie nichts einzubüfsen, läfst selbst für Leitungen eine mindestens zweimalige Verwendung des Formaldehyds zu; zu anderen Zwecken steht einer öfteren Verwendung nichts im Wege. *Will.*

Effront (513). Im Anschlufs an frühere Versuche über die Gewöhnung verschiedener Bierheferassen an Fluoralkalien versucht der Verfasser den Mechanismus der Gewöhnung zu erforschen. Die toxische Dose kann je nach dem Grade der Gewöhnung im Verhältnis von 1:50 wachsen.

Die Versuche wurden so angestellt, dafs bei einer Aussaat von 5 g Hefe pro l Würze 100 ccm der Würze entnommen und zu 900 ccm frischer Würze gegeben wurden, wenn die Hälfte des Zuckers vergoren war. Ausgegangen wurde von 200 mg. Fluorammonium pro l und die Gewöhnung der Hefe so lange fortgesetzt, bis die Hälfte des Zuckers in der kürzesten Zeit von 20 Stunden vergoren war. Dann ging man zu höherer Gabe von Fluorammon zu 400 mg und sofort unter dauernder Verdopplung bis zu 3000 mg über. Bei der Analyse der so gewöhnten Hefe zeigte sich kein Einflufs auf den Stickstoffgehalt, dagegen nahm das Aschengewicht mit steigender Fluorgewöhnung zu. Besonders aber wuchs der Prozentgehalt der Asche an Kalk.

Die an 2000 mg Fluorammon gewöhnte Hefe kann zwei Passagen durch Würze aushalten, ohne die Fähigkeit zu verlieren, Würzen mit dem ursprünglichen Fluorgehalt zu vergären. Nach zehn Passagen ist sie gegen 1000 mg Fluorammon schon empfindlich und nach 20 Passagen kann sie 400 mg gerade noch vertragen. Bei diesem Punkt ist der Aschengehalt und besonders der Prozentgehalt an Kalk schon sehr gesunken. Es besteht daher ein Zusammenhang zwischen der Gewöhnung der Hefe an Fluor und ihrem Kalkgehalt. Beim Ersatz der Würze durch eine gezuckerte Mineralsalzlösung mit Ammonphosphat als Stickstoffquelle wird die Ge-

wöhnung bedeutend schwieriger. Durch Zusatz von Kalk wird sie auch hier gesteigert.

Formaldehyd verzögert in geringen Gaben das Eintreten der Gärung, z. B. 50 mg pro l um 12-24 Std., 75-100 mg um 48 Std. Auch hier kann man durch Gewöhnung der Hefe an entsprechende Gaben des Antisepticums die Gärung zum Eintreten bei gewöhnlicher Zeit bringen und den Gärverlauf unbeeinflufst lassen. Bemerkenswert ist aber, dafs die an Formaldehyd gewöhnte Hefe nicht resistenter gegen Milch-, Butter- und Essigsäurebakterien wird, wie das bei an Fluor angepafsten der Fall ist, sondern im Gegenteil in ihrer Resistenzkraft geschwächt ist. Während nun bei der an Fluor gewöhnten Hefe eine Resistenz der Zellen dadurch erreicht wird, dafs sie durch das aufgespeicherte Kalcium eine Ausfällung des Giftes im innern der Zellen bewirken, wehrt sich die Hefe gegen Formaldehyd dadurch, dafs sie ihn in der Lösung zerstört. Im ersten Falle bleibt daher die antiseptische Wirkung des Fluors gegen andere Organismen in der Lösung bestehen, im zweiten Falle wird das Antisepticum zerstört und die geschwächte Hefe dem Angriff von Infektionsorganismen ausgeliefert. Dafs Formaldehyd aus der Lösung verschwindet, konnte durch zahlreiche Versuche bewiesen werden.

Die Zerstörung des Aldehyds geht der Gärung voraus. Akklimatisierte Hefe zerstört mehr Formaldehyd als unvorbereitete.

Im Anschlufs an die Ehrlichsche Seitenkettentheorie teilt der Verfasser den sich in der Hefe entwickelnden Oxydationspartikeln die Rolle von Antikörpern zu. *H. Pringsheim.*

Gimel (523) zieht aus seinen vergleichenden Gärversuchen mit gewöhnlicher und angepafster Hefe in geeigneten, mit SO_2 versetzten Flüssigkeiten folgende Schlüsse: die Anpassung der Hefe äufsert sich in der Zunahme der oxydierenden Kraft der Zelle. Das Protoplasma wird durch die Anpassung zur Sekretion einer oxydierenden Substanz angeregt. Indessen ist, wenn die Anpassung an SO_2 zum Ausdruck kommen soll, die Gegenwart einer geeigneten, nicht stabilen Mineralsubstanz oder eines leicht zersetzlichen Salzes notwendig. Im vorliegenden Fall wirkt K_2CO_3 günstig, Monocalciumphosphat nicht. Es mufs auch eine Bindung von SO_2 durch die Hefezellen stattfinden. da der SO_3-Gehalt der Asche bei der akklimatisierten Hefe viel gröfser war als bei der gewöhnlichen, doch stand die in der Asche gefundene SO_3-Menge in entschiedenem Mifsverhältnis zu der in der Flüssigkeit selbst enthaltenen. Nach allem läfst sich behaupten, dafs für die Vergärung SO_2-haltiger Maischen, wie Trauben- und Melassemaischen, die Anwendung akklimatisierter Hefen notwendig ist. *Will.*

Jacquemin (543) beschreibt ein neues von ihm erfundenes Verfahren der Akklimatisation von Hefe an gröfsere Mengen antiseptischer Stoffe, und zwar an Kupfersalze von Mineral- und organischen Säuren,

insbesondere an schwefelsaures und essigsaures Kupfer, sowie an ein Gemenge von Ameisensäure und Kieselfluorwasserstoffsäure. Bei der Akklimatisation im Kleinen an Dosen von 250-500 mg pro Liter kann man die Hefe in der Weise widerstandsfähig machen, dafs man sie in eine Betriebsmaische bringt, welche eine um wenigstens die Hälfte geringere Menge des Salzes enthält. Die Menge, welche die Hefe verträgt, ist keine feststehende, sie hängt ganz wesentlich von der Natur der Maische, ihrem Säuregrad und ihrem Gehalt an Phosphaten oder Eiweifsstoffen ab. Eine Menge von 40-160 mg von Kupfersulfat in neutraler Maische (in saurer Maische weniger, und zwar um so weniger, je sauerer die Maische ist) läfst Krankheitsfermente während der Dauer der alkoholischen Gärung nicht aufkommen. Bei einem Säuregehalt von 0,8 g (auf freie Schwefelsäure berechnet) genügt eine Menge von 65-75 mg Kupfersulfat, um die Entwicklung von Milchsäurebakterien beinahe unmöglich zu machen. Die Verwendung der im Laboratorium erhaltenen Hefe geschieht so, dafs sie in dem System von Hefebottichen nach dem Hauptpatent No. 307950 weiter gezüchtet wird, jedoch unter Zusatz des Kupfersalzes zu der Zuchtmaische in einer Menge, die ungefähr der Hälfte der Menge gleich ist, welche zur Akklimatisation im Laboratorium gedient hat.

Verf. hat aufserdem durch Laboratoriumsversuche gefunden, dafs durch Mischen von Kieselfluorwasserstoffsäure und Ameisensäure die antiseptische Wirkung der beiden Säuren bedeutend vermehrt werden kann. Diese von ihm gefundene Eigenschaft des Säuregemisches verwertet er für die Vergärung von Brennereimaische in der Weise, dafs er dazu an dieses Gemisch (1 g Ameisensäure und 2 g Kieselfluorwasserstoffsäure) akklimatisierte Hefe verwendet. Die in einer Betriebsmaische wirksamen Mengen des Gemisches sind sehr verschieden; im Mittel beträgt die zu benutzende Menge 0,20 g. Die im Laboratorium akklimatisierte Hefe wird in ähnlicher Weise wie bei den Kupfersalzen in einem System von Hefegefäfsen weitergezüchtet. Anfänglich benutzt man eine verhältnismäfsig kleine Dosis des Säuregemisches zur Auffrischung der Hefe; im letzten Hefegefäfs wird die Menge erhöht. Den Brennereimaischen kann man ebenfalls das Säuregemisch zufügen und zwar in den Grenzen von 0,10 bis 0,25 g pro Liter. *Will.*

Effront (511). Die Tatsache, dafs im Gärbetriebe die in grofser Menge eingesäte Hefe doch die Entwicklung von Fremdorganismen, welche anfangs nur in minimaler Menge vorhanden waren, nicht zu hindern vermag, erklärt sich durch das verschiedene spezifische Gewicht dieser Organismen. Die Milch-, Essig- und Buttersäurebakterien können im oberen Teil der Gärflüssigkeit ein vom Hefeleben getrenntes Sonderdasein führen. Bringt man z. B. in ein 2 m langes Rohr, das zu $^3/_4$ mit Melassewürze gefüllt ist, auf je 100 Hefezellen 5 Milchsäurestäbchen und überläfst sie nach

kräftigem Umschütteln der Gärung, so finden sich auf dem Boden des senkrecht aufgestellten Rohres fafst nur Hefezellen, in den oberen Partien dagegen auf 100 Hefezellen 400-450 Bakterien. Die Menge der Bakterien nimmt regelmäfsig nach unten hin ab.

Man könnte nun die Hefe im Kampf ums Dasein begünstigen, wenn man die verschiedenen Mikroorganismen zwingt, mit ihr in derselben Sphäre zu leben. Nachdem man vergeblich versucht hatte, die Bakterien mit Farbstoffen zu belasten, die man der Lösung zusetzt, ging man zur Änderung des spezifischen Gewichts der Nährlösung durch Zusatz von alkoholischer Kolophoniumlösung über. Durch Zusatz von 0,3-0,5 g dieser Substanz pro Liter Nährflüssigkeit bildet sich zuerst ein äufserst feiner Niederschlag, der sich allmählich in Flocken umwandelt, die sich zu Boden setzen. Dadurch wird die Hefe in zweifacher Weise unterstützt. Einmal setzt sich auf den Bakterienstäbchen infolge ihrer gröfseren Oberfläche mehr Niederschlag ab, wodurch sie beschwert werden, andererseits werden die Bakterien durch die Flocken niedergerissen und in die Lebenssphäre der Hefe gebracht. Dadurch werden die Hefezellen aufserordentlich begünstigt.

Während man früher in der Melassebrennerei, um die Bakterien zu bekämpfen, zuerst sterilisierte, dann 1,75-2 g Schwefelsäure pro Liter zugab und grofse Hefemengen anwandte, kann man diese kostspieligen Operationen, in denen überdies die Werte der Salze durch Umwandlung des Kaliumkarbonates in Kaliumsulfat vermindert werden, umgehen und nur die halbe Hefeaussaat machen, wenn man nach dem Verdünnen der Melasse durch Wasser und blofse Neutralisation mit Schwefelsäure den Zusatz von Kolophonium anwendet. Man erhält dadurch 8-10 % mehr Kaliumkarbonat, eine regelmäfsigere Gärung und infolge der Abwesenheit von Schwefelsäure einen reineren Alkohol. Trotzdem die Methode erst zwei Jahre alt ist, wurden in einem Jahre 90 % des Melassealkohols auf diese Weise gewonnen. *H. Pringsheim.*

Malenković (569) hat bewiesen, dafs Fäulnis erregende Bakterienarten die Keimung der Gerste sehr empfindlich stören. Durch Zusatz von antiseptischen Stoffen, wie Sublimat, Formaldehyd, Flufssäure und Chlorkalk, ist es unmöglich, die Entwicklung von Mikroorganismen während des Keimens vollständig zu hemmen, ohne hierbei die Keimung der Gerste völlig zu verhindern. Nach Ansicht des Verf.s gelingt es, die Gerste zu sterilisieren, wenn das Antisepticum zwecks Abtötung aller Mikroorganismen nur kurze Zeit auf die Gerste einwirkt, ohne dabei die Keimfähigkeit zu schädigen. Es mufs daher kräftig und entsprechend konzentriert sein und nach getaner Wirkung unschädlich gemacht werden. *Will.*

v. d. Planitz und **Braaken** (598) beschreiben einen von ihnen konstruierten Apparat zum Pasteurisieren unter Gegendruck. Dieser be-

steht aus einem liegenden zylindrischen Behälter, der an beiden Enden mit luftdichten Türverschlüssen versehen ist. Er enthält inwendig ein Rohrsystem für den Zulauf von Wasser und Dampf. Ferner kann mit Hilfe einer Zirkulationspumpe die Temperatur auf das genaueste und einheitlichste reguliert werden. Die Flaschen werden mittels eines auf Schienen laufenden Wagens in den Apparat gebracht. Die Regulierung des Sicherheitsventils, der Zu- und Ablauf von Wasser und Dampf, die Thermometer, die verschiedenen Ventile usw. sind in der Mitte an einer Apparatentafel praktisch angebracht, und es kann ein Mann den Pasteurisierungsprozefs beaufsichtigen.

Die Vorteile, welche der Apparat bietet, sind nach den Verff. folgende: 1. Flaschenbruch ist so gut wie vollständig ausgeschlossen ($^1/_8$-$^1/_{10}$ %), meist verursacht durch Hantierung mit der Flasche; 2. Kohlensäureverlust findet nicht statt, und es sind alle Flaschen stets frisch und kohlensäurereich; 3. da der Druck innen und aufserhalb der Flasche gleich hoch ist, kann bei bedeutend höheren Temperaturen pasteurisiert werden, wodurch haltbares Bier erzielt wird; 4. Arbeitersparnis; 5. Wasser- und Dampfverbrauch ist minimal; 6. die Flaschen brauchen weder mit Draht überbunden zu werden, noch ist Anwendung von Flaschenklemmen notwendig; 7. der Arbeitsraum ist vollständig frei von Wasserdampf. *Will.*

Nach dem Verfahren von **Gronwald** (524) zum Pasteurisieren von Bier wird, um ein Entweichen von Kohlensäure bezw. das Auffüllen des Fasses, welches des Ausdehnungsraumes wegen nicht vollgefüllt werden kann, von dritter Stelle her zu vermeiden, die dem Fassungsraum des Transportfasses genau entsprechende Menge Bier auf zwei zusammenhängende Behälter, nämlich auf eine Vorlage und ein darüber befindliches Transportfafs, derart verteilt, dafs die Vorlage vollständig und das Fafs soviel weniger gefüllt wird, als die Vorlage Inhalt hat, worauf das Bier in beiden Behältern zugleich pasteurisiert wird. Nach dem Abkühlen wird das Bier durch Schütteln mit der bei seiner Erwärmung entwichenen Kohlensäure wieder vereinigt, worauf in geeigneter Stellung der Gefäfse und nach dem Öffnen eines den Druck zwischen ihnen ausgleichenden Rohres der Inhalt der Vorlage in das Transportfafs mittels eines besonderen Rohres sich entleert und das Fafs gänzlich gefüllt wird. *Will.*

Schönfeld (628) berichtet über eine beim Pasteurisieren von Bier auftretende Rotfärbung. Farbenumschläge gehören beim konsumreifen Bier im allgemeinen zu den Ausnahmefällen. Vielfach dürfte schon beobachtet worden sein, dafs untergärige Biere durch den Pasteurisierungsprozefs hinsichtlich der Farbe nicht ganz unbeeinflufst blieben. Meist handelt es sich um ein Dunkelwerden, jedoch ist die Farbenänderung nicht so erheblich, dafs sie ohne weiteres bemerkt wird. Verf. beschreibt einen Fall, in welchem helles Bier rot wurde. Am stärksten sollte diese Färbung in roten

Flaschen, weniger in grünen vorkommen. Diese Beobachtung konnte jedoch nicht bestätigt werden. Die Biere waren blank, enthielten grofsflockige, auf dem Boden der Flasche sitzende Ausscheidungen, welche aus feinen Haut- bezw. schleimartigen Eiweifsgerinnseln und gesunden wilden Hefen bestanden. Verf. hat eine Reihe von Versuchen zur Aufklärung des vorliegenden Falles unternommen, welche zu folgenden Ergebnissen führten: Biere, insbesondere lichte, färben durch das Pasteurisieren zu. Der Grund der Verfärbung kann verschieden sein. Er richtet sich nach der Zusammensetzung des Bieres. Eine noch erheblichere Zufärbung kann stattfinden, wenn die Biere in offenen Gläsern gleich lange bei Pasteurisierungstemperatur gehalten werden. Setzt man helle Biere Bruttemperatur (30-40° C.) längere Zeit in offenen Flaschen aus, so tritt eine mit der Länge der Zeit wachsende Zunahme der Verfärbung ein, welche schliefslich ins dunkelrotbraune übergehen kann. Erhebliche Bedeutung für den Grad der Verfärbung hat die Einwirkung des Sauerstoffes. Die primäre Ursache der Zufärbung ist jedenfalls in der jeweiligen Zusammensetzung des Bieres zu suchen. Wahrscheinlich vermitteln Eiweifskörper die Verfärbung. Unter diesen sind es jedenfalls oxydatische Enzyme, welche sowohl in ungekochter Würze und im Hopfen als auch in der Hefe und damit im Bier zu finden sind. Ein sehr hoher Gehalt an Kohlensäure ist ein sehr wirksamer Schutz gegen Zufärbung. Bedeutung für die Zufärbung hat auch das Material der Flaschen. Möglicherweise bringt an der Oberfläche der Flasche verdichteter Sauerstoff oxydatische Enzyme, namentlich bei geeigneter Zusammensetzung des Bieres, in Aktion und gibt damit Veranlassung zur Verfärbung. Glas enthält aber auch unter Umständen freies Alkali, namentlich an der Oberfläche. Der nachteilige Einflufs von freien und löslichen Alkalien auf Bier ist schon bekannt, z. B. in bezug auf die Bildung von Ausscheidungen. Alkali übt aber auch aufserdem eine oxydierende Wirkung aus. Wahrscheinlich wird also bei Flaschen, welche relativ viel freies Alkali abgeben, auch die Oxydation und damit der Grad der Verfärbung entsprechend hoch sein, sobald die erforderlichen Bedingungen für die Erzeugung des roten Farbstoffes durch eine geeignete Zusammensetzung des Bieres gegeben sind. Unter Umständen ist es auch möglich, dafs aufser dem oder statt des Alkalis andere Metalloxyde aus dem gefärbten Glase als Sauerstoffüberträger wirken, welche die roten Chromogene in dem roten Bier hervorrufen. Aus welchem Körper im Bier der rote Farbstoff entsteht, ist nicht bekannt. Jedenfalls aber wird es ein Phenol (Polyphenol) sein, vielleicht dem Tannin bezw. der Gerbsäure verwandt, oder die Gerbsäure selbst. *Will.*

Brennerei und Prefshefefabrikation

Kues (548) macht Bierhefe in der Weise haltbar, dafs sie unter Zusatz von sauren Phosphaten (insbesondere auch Doppelsuperphosphat) in

ein trockenes Pulver übergeführt wird. Abfallbierhefe wird in geprefstem Zustande mit etwa 20-30⁰/₀ des Phosphates in einer geeigneten Vorrichtung innig verknetet, dann bei etwa 40-50⁰ C. getrocknet, abgetötet und schliefslich zu einem Pulver zerkleinert. *Will.*

Schneider (625) berichtet über die Erfolge, welche er beim Arbeiten mit stärkearmen Kartoffeln durch Zusatz von Darrmalz erreicht hat. Seine Arbeitsweise war folgende. Das ganze Fruchtwasser, von $^1/_4$ Atm. Druck an bis 3 Atm., wurde im Vormaischbottich gesammelt, hierauf auf 65⁰ C. abgekühlt, unter beständigem Rühren 15 Pfund Darrmalzschrot zugegeben und nach weiteren 5 Minuten mit dem Ausblasen der Kartoffeln begonnen. Während dieser Zeit wurde beständig soviel Darrmalzschrot zugegeben, als das Rührwerk verarbeiten konnte. Insgesamt wurden pro Bottich (3000 l) 1 Ztr. Darrmalz und 50 Pfd. Grünmalz verwendet. Der Extraktgehalt erhöhte sich um 0,5-0,7⁰ Bllg. die Verzuckerungszeit wird vorteilhaft bis auf eine ganze Stunde ausgedehnt. Das geeignetste Darrmalz ist ein bei 52-56⁰ C. abgedarrtes Malz. *Will.*

Neumann (592) behandelt die Frage des Auffrischens der Maische, d. h. des Zugiefsens von Wasser in Hinsicht auf die Steuergesetzgebung. Von dieser ist ein besimmtes Gärungsstadium angenommen worden, nach dessen Eintreten der Wasserzugufs erfolgen kann. Die Steuerbehörden setzen hierfür vielfach eine bestimmte Zeit fest. Der Punkt, an welchem eine Maische aus dem einen in das andere Gärungsstadium tritt, kann jedoch selbstverständlich nicht auf eine bestimmte Zeit festgelegt werden, da sich dieses nach dem jeweiligen Charakter der Maische richtet. *Will.*

Meunier (581) hat, von der Voraussetzung ausgehend, dafs ein in einer Maische enthaltenes Antisepticum von einer bestimmten Anzahl Hefezellen gebunden wird, und dafs die Gärung dieser Maische von der nach der Bindung verbleibenden Hefemenge abhängt. Untersuchungen über die hierfür unter bestimmten Bedingungen nötige Anzahl Hefezellen angestellt. Praktische Versuche mit geschwefelter Rohrzuckermelasse liefsen erkennen, dafs es gelingt, diese Melasse mit befriedigender Ausbeute zu vergären, wenn nur genügende Mengen aktiver Zellen zugesetzt werden. Es ist nicht nötig, dafs die Zellen sich an das Antisepticum gewöhnt haben. Verf. verwahrt sich gegen eine Verallgemeinerung seiner Resultate, besonders in bezug auf Rübenzuckermelassen. *Will.*

Kusserow (549) weist zunächst kurz auf die sich bei den verschiedenen Temperaturen (30-47⁰ R.) entwickelnden Milchsäurebakterien hin und gibt dann weiter an, dafs, falls man Maische sich selbst überläfst, sich darin Bakterien aller Art entwickeln. Unter diesen ist in erster Linie der Buttersäure- und der Heubacillus zu nennen, die beide für die Hefetätigkeit schädlich sind. Ferner sind auf dem eingemaischten Getreide und Malz auch die Hefe beeinträchtigende, bei niederer Temperatur sich entwickelnde

Milchsäurebakterien vorhanden. Es ist daher in der Brennerei und Hefefabrik dafür Sorge zu tragen, dafs die gezüchteten Milchsäurebakterien vor dem Buttersäure- und Heubacillus geschützt sind, und die richtige Rasse von Milchsäurebakterien, die sich bei 45-47° R. entwickeln, erhalten wird. *Will.*

Henneberg (537) zieht aus seinen Beobachtungen in der Praxis und den im Laboratorium erhaltenen Versuchsergebnissen folgende Schlüsse. Beim Innehalten von hohen Temperaturen hält sich nach einmaliger Reinkultureinsaat im sauren Hefegut die Säuerung lange Zeit rein (im Sinne der Praxis). Trotz der viel geringeren Temperatur an der Oberfläche ist auch hier als säuernder Pilz nur der Kulturbacillus, B. Delbrücki (im Gegensatz zu Beijerinks Beobachtung) nachzuweisen. Bei 50° säuert der B. Delbrücki sehr schnell und kräftig, wird aber so stark geschwächt, dafs er bei niedriger Temperatur — in neue Maische übertragen — nur wenig säuert und in Tröpfchenkulturen kein Wachstum mehr zeigt. Die Ursache der Abschwächung ist vor allem die eingetretene starke Säuerung. Kräftige Kulturen dieses Bacillus säuern auch bei 26-30° in Gegenwart der Hefe weiter und wachsen bei dieser Temperatur auch in Tröpfchenkulturen. Bei 50° ist manchmal in der Fabrikmaische die gebildete Säuremenge nur etwa halb, bei 56° sogar weniger als $^1/_3$ so grofs als bei 40°. Das eigentliche Optimum liegt bei 46-47° C. Jede Säurezunahme in den bisher untersuchten Hefenmaischen wurde durch den Kulturmilchsäurebacillus hervorgerufen. Dieser gelangt trotz der Aufwärmung auf 77° häufig vom Rand des Säuerungsgefäfses im lebenden Zustande in die gärende Hefe, vermehrt sich hier und säuert weiter. Die gröfseren Säurezunahmen sind für die Hefe schädlich. In dem gesäuerten, konzentrierten Hefengut stirbt der Kulturmilchsäurebacillus bei 72° C. sofort ab. In keinem Falle gelingt die Infektion der Hefenmaische, wenn die Säuerung 1° Säure und darüber erreicht hat. *Will.*

Lange (553) berichtet über Versuche mit Ameisensäure, welche sowohl im Laboratorium als auch in der Versuchsbrennerei des Institutes für Gärungsgewerbe und in 7 Brennereien der Praxis durchgeführt wurden. Dabei ergaben sich für die Bewertung der Ameisensäure folgende Gesichtspunkte: 1. Die Ameisensäure wirkt anregend auf die Gärtätigkeit der Hefe und konservierend auf die Diastase des Malzes. Letztere behält während der Nachgärung zum Vorteil der Vergärung ihre volle Wirksamkeit. 2. Die Ameisensäure ist von vorzüglicher Wirkung gegen das Auftreten und die Vermehrung der Säurebakterien. Es wird daher bei ihrer Verwendung überall eine reinere Gärung als bei Benutzung der bisher üblichen Brennereiantiseptica zu erwarten sein. 3. Der Malzverbrauch wird durch die konservierende Wirkung der Ameisensäure auf die Diastase geringer bemessen werden können als bisher. 4. Akute Betriebsstörungen werden

durch Anwendung der Ameisensäure schnell und sicher beseitigt; ihre stärkste Wirkung wird die Ameisensäure in solchen Betrieben entfalten, in denen es aus Mangel an geeigneten Vorrichtungen schwierig oder unmöglich ist, eine reine und gleichmäfsige Säuerung des Hefegutes durchzuführen.

Die für ein Hefegefäfs zu einem Bottich von 3000 l Maische notwendig werdende Menge Ameisensäure wird sich auf etwa 50-60 ccm reiner Ameisensäure bemessen.

Zum Schlufs wird eine Arbeitsvorschrift gegeben. *Will.*

Pozzi-Escot (601) berichtet über ein Verfahren, welches auf der Anwendung von Kupfersalzen bei der Vergärung der Maische beim Brennverfahren beruht und dem Institut für wissenschaftliche und industrielle Untersuchungen in Malzéville-Nancy durch Patent (Nr. 307950) geschützt ist. Bekanntlich sind die Saccharomyceten gegen Kupfersalze ziemlich unempfindlich, während andere Organismen, wie Milchsäure- und Buttersäuregärer sehr stark beeinflufst werden. In geeigneter, zuckerhaltiger Nährlösung, die 0,1-0,5 g krystallisiertes Kupfersulfat im Liter enthält, erzeugt an Kupfersulfat gewöhnte Hefe neben Milchsäure- und Buttersäurebakterien viel mehr Alkohol bei gleichbleibender Acidität als in nicht mit Kupfersalz versetzter Kontroll-Lösung. Für industrielle Zwecke genügt schon der Zusatz von 0,05-0,1 g Kupfersulfat pro 1 Liter, um lebhafte und reine Gärungen zu erzielen. Dabei greifen die Cu-Salze die Apparate nicht an, was bei anderen Zusätzen sich oft störend bemerkbar macht. (Chem. Centralbl., Bd. 1, p. 1058.) *Kröber.*

Christek (490) gibt Ratschläge zur Regelung der Gärdauer bei Kartoffelmaischen. Wenn die mit Hefe versetzten Maischen unter den besten Gärungserscheinungen binnen drei Tagen nicht reif zum Abbrennen werden, ist die Gärdauer von drei auf vier Tage zu verlängern, ohne dafs jedoch dabei ein gröfserer Vorteil erzielt wird. Nach den Erfahrungen des Verf.s sind es nicht ausschliefslich die hochkonzentrierten Kartoffelmaischen, welche zu der langandauernden Gärung Veranlassung geben. Verf. hat, von der in der Praxis bekannten Tatsache ausgehend, dafs weniger sauere Hefemaischen sich während der Gärung besser erwärmen als stark gesäuerte, dafür aber früher reif werden (leichter vergären), seine Hefemaischen, welche bis zu 2,8-3,0° Säure zeigten, nur auf 1,8-2,2° säuern lassen. Die lange währende Gärung war damit verschwunden.

Will.

Windisch (681) gibt einige Winke für die Verarbeitung von Birnen auf Branntwein. Die Birnen müssen in einer Obstmühle oder in einem Mahltrog zerkleinert werden. Die Birnenmaische ist oft sehr zähe. Es ist daher zweckmäfsig, ihr etwas Wasser zuzugeben. Da Birnen häufig zu einer Zeit zur Gärung angesetzt werden, wo die Temperatur schon recht

niedrig ist, kann man mit dem Wasserzusatz ein Anwärmen der Maische verbinden, indem man warmes Wasser zusetzt. Die Temperatur des Wassers soll jedoch nicht viel mehr als 40° C. betragen. Wenn Obstmaischen flott und glatt durchgären sollen, mufs ihre Temperatur mindestens 15° C., besser noch etwas höher, etwa 20° C. sein. Vorteilhaft wird der Birnenmaische Hefe zugesetzt. Bierhefe eignet sich dazu nicht gut, besser ist Weinhefe. Grofse Obst-Branntwein-Brennereien können Reinkulturen von Weinhefe verwenden. Dabei sind folgende 2 Punkte zu beachten. 1. Man mufs den gärenden Weinmost bezw. das Weingeläger der frischgemahlenen Maische zusetzen. 2. Man mufs die Maische mit dem gärenden Most bezw. dem Weingeläger gut durchmischen, damit die Weinhefe mit dem Zucker der Birnen in innige Berührung kommt.

Die Birnenmaische neigt sehr stark zum Essigstich; das Bukett der feinen Branntweine leidet darunter. Zur Verhütung des Essigstiches kann man bei der Vergärung der Birnenmaische in ähnlicher Weise verfahren wie bei der rationellen Rotweingärung. Meist vergärt man die Maische in einem geschlossenen Fafs, das man zu $^3/_4$-$^4/_5$ damit füllt und dessen Spundloch man durch einen Gärungstrichter oder Gärspund verschliefst. Nach 2-3 Wochen, spätestens nach vier Wochen wird die Birnenmaische durchgegoren sein; sie ist durchgegoren, wenn sie höchstens noch 0,2-0,25 °/₀ Zucker enthält. Bald nach der Vergärung soll abdestilliert werden. Die Destillation erfolgt meist auf einfachen Brennapparaten ohne Rektifikationsvorrichtung. Die Alkoholausbeute hängt, abgesehen von dem Vergärungsgrad, naturgemäfs ausschliefslich von dem Zuckergehalt der Birnen ab. Nach Behrend liefern geringe, zuckerarme Birnen oft nicht mehr als 1-2 Liter reinen Alkohol von 100 kg Obst, bessere 2-3 Liter, ganz reife 3-3,5 Liter; unter besonders günstigen Umständen sollen aus 1 Hektoliter eingestampften Birnen bis zu 6 Liter reinen Alkohols erhalten worden sein. Der Branntwein wird auf einen Alkoholgehalt von 45-50 Volumprozent eingestellt. Er hat einen angenehmen Geruch und Geschmack, besonders wenn er aus feinen Birnensorten hergestellt wird. *Will.*

Majunke (566) teilt im Anschlufs an die Mitteilungen von K. Windisch seine Erfahrungen über die Verarbeitung von Obst auf Branntwein mit. Da bei den grofsen Obstmengen, welche im Jahre 1900 in der Schweiz anfielen und auf Branntwein bezw. Spiritus verarbeitet wurden, eine zwei- oder mehrwöchentliche Gärdauer nicht eingehalten werden konnte, verfuhr man ähnlich wie bei der Kartoffelverarbeitung. Das Obst wurde in den Henze geworfen und von unten Dampf gegeben. Das Ausblasen geschah schliefslich unter 3 Atmosphären Druck. Die Äpfelmaische hatte ein rötliches Aussehen; sie war verhältnismäfsig flüssig. Die Kerngehäuse verursachten beim Pumpen und bei dem Destillieren keine Störung. Zur Vergärung der Maische wurde zunächst Bierhefe verwendet, die bei 30° C. im

Vormaischbottich zugegeben wurde. Die fertige Maische im Gärbottich zeigte 10-11° B. und vergor auf 1,8-2° B. Da diese Vergärung nicht genügte und die Verwendung von 2% Grünmalz, welche Verf. ursprünglich der Obstmaische im Vormaischbottich zusetzte, gestattet war, verwandte er den gröfseren Teil dieser Malzmenge zur Herstellung einer Grünmalzhefe. Die hierbei erzielte Vergärung stellte sich um etwa ½% B günstiger. Auch der Alkoholertrag war entsprechend höher. Im Durchschnitt wurden pro 100 kg Obst, vorwiegend aus Äpfeln und zum kleinen Teil aus Birnen bestehend, reichlich 6 l reiner Alkohol gezogen.

Das Obst mufs frisch vom Baum weg verarbeitet werden. *Will.*

Heinzelmann (533) hat Versuche mit einer Silesia-Kartoffel angestellt, welche als schwer vergärbar bezeichnet wurde. Bei der Verarbeitung in der Praxis vergoren die Maischen nur bis 3,0-5,0° Bllg. Die in der Versuchsbrennerei von der Kartoffel bereiteten Maischen zeigten jedoch eine Vergärung von 1,2° Bllg. Die Kartoffel mufste also eher mit normalvergärend als mit schwer vergärend bezeichnet werden. Der Versuch ergab, dafs die Kartoffeln erst bei der Verarbeitung und zwar durch Benutzung von zu hohem Druck beim Dämpfen zu schwerer gärenden gemacht wurden. *Will.*

Neumann (590), ein Praktiker, steht nicht auf dem Standpunkt, dafs es keine schwer vergärbaren Maischen gibt. Nach seinen Erfahrungen kommen Kartoffelsorten vor, von welchen unter keinen Umständen leicht vergärbare Maischen herzustellen sind. Bestimmte Kartoffelsorten als schwervergärbare Maischen liefernde zu bezeichnen, ist allerdings auch nicht möglich, da häufig Fälle eintreten, dafs eine Kartoffelsorte in verschiedenen Jahrgängen entgegengesetzte Eigenschaften zeigt. Als schwer vergärbare Maischen können nur solche angesehen werden, welche aus verhältnismäfsig stärkereichen Kartoffeln hergestellt sind und schlechte Vergärung bei sonst guter Betriebsführung aufweisen. Die Schwervergärbarkeit wird hauptsächlich durch Witterungseinflüsse, Boden- und Düngungsverhältnisse hervorgerufen. *Will.*

Hohmann (541) weist nach seinen praktischen Erfahrungen darauf hin, dafs sich die gleiche Kartoffelsorte selten in gleicher Weise leicht verarbeiten läfst. Verf. dämpft zunächst rasch von oben, bis der Druck im Henze auf eine halbe Atmosphäre gestiegen ist, und von unten langsam, bis der Druck 3 Atmosphären erreicht hat. Der Druck wird noch zwei bis drei Minuten gehalten. Das Fruchtwasser wird in den Vormaischbottich abgelassen. Während des Ausblasens wird noch etwas Dampf von unten gegeben, wodurch die Kartoffeln nachdämpfen und die oberen Lagen nicht zu braun werden. Verf. erachtet das lange von oben Dämpfen nicht für vorteilhaft. Die braun gewordenen Kartoffeln geben eine zähere und schwerer vergärbare Maische als die hellen. Die kleinere Hälfte des Malzes

wird ins Maischwasser gegeben, die gröfsere Hälfte, wenn die Kartoffeln fast alle ausgeblasen sind. Verf. vermeidet hohe Abmaischtemperaturen, da er die Beobachtung gemacht hat, dafs bei Erhöhung der Abmaischtemperatur die Vergärung der Maische zurückgeht. Er maischt bei etwa 52-54° C und steigert die Temperatur am Ende des Maischens langsam auf 56-58° C. Die Maischen vergären von 24-25° Bllg bis auf 0,0° Bllg. *Will.*

Schwadke (632) steht ebenfalls auf dem Standpunkt, dafs Witterungseinflüsse, Boden- und Düngungsverhältnisse einen Einflufs auf die Schwervergärbarkeit ausüben. Als Beweis führt er an, dafs die gleiche, auf dem Hauptgut geerntete Kartoffelsorte (Silesia) trotz des geringen Stärkegehaltes (16,5%) eine dünnflüssige, wenig Steigeraum bedürfende Maische gab, die von den Vorwerken stammende mit 18,5-20% Stärke eine dickflüssige, bis 10 cm verlangende Maische. Zur Abhilfe der Schwervergärbarkeit behandelt Verf. die Kartoffeln mit nassem Dampf, indem er unter geringerem Druck und länger dämpft. Beim Ausblasen von unten läfst er etwas Dampf mit einströmen. Da schwervergärbare Maischen nicht zur Schaumgärung neigen, kann man die Hefe in steter lebhafter Gärung durch portionsweisen Zusatz von etwas saurem Hefengut oder süfser Maische bis zum Verbrauch erhalten. *Will.*

Schwarz (633) berichtet ebenfalls über Schwervergärbarkeit der Kartoffelsorte Silesia. Die Annahme, dafs die Schwervergärbarkeit mancher Kartoffelsorten auf ihre Unreife zurückzuführen ist, erscheint nicht immer zutreffend. *Will.*

Engelmann (516) bemerkt gegenüber Trapp, dafs die Frage der Schwervergärbarkeit der Kartoffel wohl für Trapps Betrieb in dieser Kampagne gelöst sein mag, ob aber in Zukunft, bleibe dahingestellt. In Brennereien, wo Schaumgärung auftritt, kann Trapps Dämpfverfahren überhaupt nicht angewendet werden. *Will.*

Recht (606) hat das Somlósche Maischverfahren seit Jahresfrist im Grofsbetrieb erprobt und skizziert die Beobachtungen, welche ihn zu der Erkenntnis führten, dafs dieses Verfahren eine ganze Reihe von Vorteilen gewährt und daher eine mit Freuden zu begrüfsende Neuerung in der Spiritusindustrie darstellt. Die wesentlichsten Momente und Vorteile bestehen in der denkbar einfachsten Hefebereitung nebst absolut sicherer Hefeführung, in der Darstellung bakterienfreier Malzmilch, in den reinen Gärungen mit minimalster Säurezunahme, in der erhöhten (quantitativen und qualitativen) Ausbeute an Spiritus, in der Erzielung idealster Schlempequalität und in einer erheblichen Ersparnis an Kohlen. *Will.*

Heinzelmann (534) berichtet über günstige Erfahrungen in der Praxis mit dem Somló-Verfahren. Es wurde ohne Anwendung jeglicher Säure gearbeitet und trotzdem sei das Hefengut absolut stäbchenfrei geblieben. *Will.*

Trapp (656) weist zunächst auf den niedrigen Zuckergehalt gegenüber dem Stärkegehalt der Kartoffeln hin und teilt dann sein Verfahren zur Gewinnung höherprozentiger Maischen mit. Nachdem der Henze gefüllt ist, wird von oben wie gewöhnlich mit offenem Fruchtwasserhahn gedämpft, jedoch nur bis auf $^1/_2$ Atmosphäre. Dann wird der Dampf bezw. das Fruchtwasser vollständig abgelassen und nach dem Schliefsen des Fruchtwasserhahnes schnell bis zu 3 Atmosphären herangedämpft und zwar von unten. Wenn das im Henze noch befindliche Fruchtwasser nach dem Vormaischbottich abgelassen und abgekühlt ist, wird etwa $^1/_4$ des Malzquantums zugesetzt, mit 55-56° C. gemaischt, dann der Rest des Malzes zugesetzt und schliefslich bei 62-63° C. abgemaischt. *Will.*

Trapp (658) legt den Schwerpunkt der Arbeitsweise mit schwer vergärbaren Kartoffeln auf das veränderte Dämpf- und Maischverfahren. Nach seiner Meinung übt der Dünger, insbesondere der künstliche, keinen Einflufs auf die Stärke aus, wenn er zur rechten Zeit und bei richtiger Witterung dem Boden zugeführt wird. Ausgenommen ist Kalkmergel. Nach des Verf.s Erfahrungen hat die Witterung den meisten Einflufs auf die Stärkeentwicklung. *Will.*

Krüger (547) berichtet, dafs das schnelle Dämpfen sowie die Benutzung des Fruchtwassers zum Maischen eine schlechtere Vergärung zur Folge hatten. *Will.*

Trapp (657) teilt mit, dafs sich sein Dämpfverfahren nicht nur bei hochprozentigem, sondern nach einigen Abänderungen auch bei Kartoffeln mit niedrigem Stärkegehalt bewährt hat. Damit sei aber erwiesen, dafs der Zuckergehalt im Verhältnis zum Stärkegehalt ganz zweifellos erzielt werden mufs. Der nach dem Verfahren erhaltene Zucker ist leichter vergärbar. Allerdings mufs das Dämpfverfahren jeder Kartoffelsorte angepafst werden. Die Hauptsache ist, bei niedrigerem Druck und kürzerer Zeit die blofsgelegte Stärke zu behandeln. *Will.*

Teschke (646) kann die Ansicht, dafs durch verändertes Dämpf- und Maischverfahren stets eine bessere Vergärung erzielt werden könne, nicht teilen. Die künstliche Düngung kann sehr nachteilig für Brennereikartoffeln sein. Bei zu starker Düngung der Kartoffeln mit stickstoffhaltigem Kunstdünger erzeugten die Maischen Schaumgärung, die selbst mit Rasse XII nicht zu beseitigen war. Verf. läfst das Fruchtwasser bei Silesia und Märcker bis $1^1/_2$ Atmosphäre herunter, steigert den Druck langsam bis $2^1/_2$ Atmosphären und beginnt dann mit dem Ausblasen. Bei Wohltmann drückt er das Fruchtwasser bis 2 Atmosphären ab, gibt dann einen Druck von 3 Atmosphären und läfst das nun im Henze sich sammelnde Fruchtwasser in den Vormaischbottich. Wird bei Wohltmann weniger Druck angewendet, so zeigen die Maischen Schaumgärung. *Will.*

Neumann (591) ist zwar der Überzeugung, dafs die Schaumgärung

hauptsächlich durch die verschiedenen Eigenschaften der Hefe bedingt wird, neigt sich jedoch mehr der Ansicht zu, dafs eine weitere Ursache in der chemischen Zusammensetzung mancher Kartoffelsorten zu suchen sei, indem diese einen wesentlichen Einflufs auf das Maltoseverhältnis der Maischen ausübt. Alle Maischen, welche einen hohen Maltosegehalt besitzen, zeigen Neigung zu Schaumbildung. Den Einflufs, welchen energisch wirkende Maischapparate auf die Schaumgärung ausüben, führt Verf. ebenfalls auf eine reichliche Maltosebildung zurück. Wenn beim Zubrennen von Mais die Schaumgärung sofort beseitigt wird, so ist dies durch den hohen Fettgehalt des Maises zu erklären. *Will.*

Rüffer (615) ist der Ansicht, dafs Reinlichkeit in der Brauerei, Verwendung tadelloser Materialien, Vermeidung von Malz mit sehr hohem Eiweifsgehalt und längerer hoher Abdarrtemperatur, sowie sehr weichen Brauwassers die Blasengärung einschränken (Centralbl. f. Bakter.) *Koch.*

Rietz (612) dämpft die Kartoffeln von oben und läfst das Fruchtwasser bis $1^1/_2$ Atmosphäre weglaufen. Dann schliefst er das obere Ventil, gibt von unten und seitwärts etwas Dampf und fängt noch 5-6 Eimer Fruchtwasser auf. Mit dem Fruchtwasser wird die erste Hälfte des Malzes im Malzmilchapparat zermahlen. Nach dem Auffangen des Fruchtwassers wird direkt von unten Dampf gegeben, so dafs der Druck in 15 bis 20 Minuten bis höchstens auf $2^1/_2$ Atmosphären steigt. Dann wird das Sicherheitsventil geschlossen und das noch ziemlich beträchtliche Quantum Fruchtwasser in den Vormaischbottich abgelassen. Die zweite Hälfte Malz wird während des Ausblasens zerkleinert durch Zunahme von Maische. Nach diesem Verfahren erhielt Verf. von $16\text{-}17^1/_2$proz. Kartoffeln Maischen von 22-23% Zucker. Die Vergärung geht durchschnittlich auf 1,0° Bllg. Gegenüber Hohmann bemerkt Verf., dafs die Temperatur von 57-58° C. nicht genüge, um die Malzstärke vollständig aufzulösen.

Beim Säuern des Hefegutes verfährt R. folgendermafsen. Das Hefengut wird im Malzmilchapparat bei einer Temperatur von 64-65° C gemaischt und dann das Hefengefäfs damit befüllt. Das Hefengut bleibt 2 bis $2^1/_2$ Stunden zur Verzuckerung stehen, wird dann durchgerührt und erhält einen Zusatz von 2 bis 3 Liter Sauergut. Die Temperatur ist bis auf 60°C. heruntergegangen. Abends wird das Hefengut wieder auf 60°C. aufgewärmt. Falls sich die Temperatur nicht bis 7 Uhr morgens über 50° C. hält, wird vorher um einige Grad angewärmt. Nach dem Abnehmen von 2-3 Liter Sauergut zum Ansäueren des neuen Hefengutes wird das übrige Hefengut bis auf 75° C. erwärmt und nach einer halben Stunde zum Anstellen abgekühlt. *Will.*

Lange und **Lühder** (554) berichten kurz über Versuche, welche die Stickstoffbilanz in der Hefefabrikation betreffen. Die an zwei Maischen, welche nach dem in Lufthefefabriken üblichen Verfahren hergestellt waren,

durchgeführten Untersuchungen über die Stickstoffausnutzung durch quantitativen Stickstoffnachweis ergaben in gut übereinstimmenden Resultaten, dafs von dem gesamten zur Einmaischung gebrachten Stickstoff nur 13,3 % (im andern Fall 17 %) von der Hefe assimiliert wurden, in den Trebern bei einer Maische 57 %, bei der anderen 51,8 % verblieben und mit der vergorenen Würze 28 % bezw. 27,8 % verloren gingen. *Will.*

Silberberg (638) kritisiert die Metzlersche Methode der Triebkraftbestimmung der Hefe; er bezeichnet den praktischen Backversuch als zur Bestimmung der wirklichen Triebkraft einer Hefe allein mafsgebend. Beim Backprozefs ist aufser der Kohlensäureentwicklung bei der Teiggärung, und zwar weitaus wichtiger für Form und Volumen der Gebäcke, die Entwicklung nach dem Einschieben in den Backofen (der sogenannte Ofentrieb). Um die Unbrauchbarkeit der Metzlerschen Triebkraftbestimmung nachzuweisen, hat Verf. zu seinen Versuchen, die er nach der Modifikation von Pollak durchgeführt hat, eine vorzügliche reine Prefshefe und eine Bierhefe verwendet. Während die mit reiner Prefshefe hergestellten Gebäcke von angenehmer Form, grofsem Volumen und schönen Poren und guter Rindenbildung waren, hatten die mit Bierhefe hergestellten ein unansehnliches Äufseres, flache Böden und kleines Volumen. Die mit Bierhefe hergestellten Produkte entsprachen nicht den Anforderungen, die man an ein gutes Gebäck stellt. Nach den Ergebnissen der Triebkraft der Bierhefe hätte jedoch mindestens das gleiche Ergebnis wie bei Prefshefe erwartet werden dürfen. Die Metzlersche Methode gibt also ein der Praxis widersprechendes Ergebnis. Verf. stellt den Grundsatz auf, dafs die Güte einer Hefe umgekehrt proportional dem spezifischen Gewicht der Gebäcke ist. *Will.*

Erdös (517) berichtet über das „Maismalzwürzeverfahren“ genannte Verfahren durch welches eine Mehrausbeute von 8-10 % an Hefe gegenüber dem alten Verfahren erzielt werden soll. Der Mais wird bei diesem neuen Verfahren gemälzt. Durch das Mälzen bleiben gegenüber dem Dämpfen die Eiweifs- und Extraktstoffe unbeschädigt, wodurch nicht nur eine weit höhere Ausbeute von trockener Prefshefe, sondern auch die höchste Triebkraft bestimmter und gleichmäfsiger erzielt wird als nach dem alten Wiener Verfahren. *Will.*

Weinbereitung

Wortmannn (684) stellt die wesentlichen Ergebnisse der Forschungen in den letzten Jahrzehnten über die biologischen Vorgänge beim Werden des Weines dar und bespricht zunächst die Organismen, welche diese in den genannten Substraten hervorrufen und endlich die Krankheiten des Weines. Eine solche Zusammenstellung ist zeitgemäfs, weil diese nun zu einem gewissen Abschlufs gekommenen Forschungen vielfach

neue Grundlagen und ein besseres Verständnis für die praktischen Maſsnahmen der Weinbereitung und Kellerwirtschaft ermöglichen. Die Darstellung ist für den Praktiker berechnet, aber auch der Theoretiker wird mit Nutzen und Vergnügen dieses Buch lesen, welches ein sehr ansprechendes, abgerundetes Bild der Arbeiten eines eng begrenzten, aber sehr fleiſsig in letzter Zeit angebauten Forschungsgebietes gibt. *Koch.*

Mathieu (572) bekämpft das Vorurteil gegen das Pasteurisieren und führt dieses auf die volkstümliche Sprech- und Anschauungsweise zurück, welche den Wein und die Vorgänge in ihm wie etwas Lebendes betrachtet. Das einzige an das Leben erinnernde, das in einem Wein enthalten sein soll, sind die Enzyme, und diese werden bei der Temperatur des Pasteurisierens nicht vernichtet. *Reisch.*

Wortmann (685) erweitert seine an anderer Stelle[1] gegebenen Ausführungen über die beim Abstiche der Weine in Betracht kommenden Momente, sowie über seine auf der mikroskopischen Untersuchung des Hefetrubes beruhende Methode zur Wahl des richtigen Zeitpunktes für den Abstich. Neu hinzugekommen ist insbesondere eine Darstellung der früheren Lehrmeinungen über den Abstich, eine ausführliche Beschreibung sämtlicher vorgenommenen Versuche und eine Anleitung zur Ausführung der nötigen mikroskopischen Untersuchungen.

Die Anordnung der Versuche, die sich auf leichte und Ausleseweine der verschiedenen deutschen Weinbaugebiete erstreckten, erfolgte im allgemeinen in folgender Weise. Most von gleicher Provenienz wurde in zwei gleich groſse Gebinde gefüllt. Für das eine Faſs wurde die Abstichzeit nach der üblichen kellerwirtschaftlichen Praxis, für das andere nach den Ergebnissen der mikroskopischen Kontrolle bestimmt. Einige Zeit nach den Abstichen wurden beide Weine einer chemischen Untersuchung unterworfen. Als entsprechender Zeitpunkt für den Abstich wurde bei der mikroskopischen Kontrolle mit Ausnahme eines Falles, in dem das vollständige Verschwinden des Glykogens abgewartet wurde, derjenige betrachtet, in welchem zwei Drittel der Hefezellen glykogenfrei waren; doch wurde auch immer die sonstige Beschaffenheit des Trubes, insbesondere das Vorhandensein von Bakterien und die chemische Zusammensetzung des Weines berücksichtigt. Die Versuchsergebnisse lehren, daſs die mikroskopische Untersuchung der Trubhefe es ermöglicht, die richtige Abstichzeit in besserer und sicherer Weise zu ermitteln, als es der auf sich allein angewiesenen Praxis möglich ist.

Zur Ausführung der mikroskopischen Kontrolle empfiehlt nun Verf. alle 14 Tage nach beendeter Gärung eine Probe des Trubes zu entnehmen und mikroskopisch zu untersuchen. Die Probeentnahme geschieht am

---

[1]) Kochs Jahresbericht Bd. 10, 1899, p. 122 und Bd. 12, 1901, p. 197.

besten mittels eines langen Glasrohres. Dabei ist besonders darauf zu achten, dafs man tatsächlich eine Probe des auf dem Boden des Fasses liegenden Trubes erhält. Für die Beurteilung der Ergebnisse der mikroskopischen Untersuchung ist vor allem der Ernährungszustand der Hefezellen und ihr Gehalt an Glykogen mafsgebend. Im allgemeinen hat der Abstich zu erfolgen, sobald nur mehr $^1/_3$ der Hefezellen glykogenhaltig ist. Im Falle jedoch ein sehr bakterienreicher oder sonst verunreinigter Trub vorliegt, darf mit dem Abstiche nicht so lange gewartet werden. Insbesondere bei Ausleseweinen wird man den Abstich nicht bis zu dem Zeitpunkte hinausschieben können, wo nur mehr $^1/_3$ der Hefezellen glykogenhaltig ist, da hier schon früher die Hefe sich zu zersetzen beginnt. *Reisch.*

Röhling (614) züchtete aus unter Obststräuchern und -bäumen in Geisenheim und Weinsberg entnommener Erde verschiedene Rassen von Saccharomyces apiculatus, die kleine physiologische Verschiedenheiten zeigen. An diesem Material stellt er fest, dafs Saccharomyces apiculatus auf Gypsblöcken Sporen bildet und diese in Pferdemistauszug mit Traubenzucker keimen. Diese Nährlösung verwendet er, weil manche Samen erst nach Durchgang durch den Darmkanal keimen. Sauerstoffzufuhr steigert die Alkoholbildung des Saccharomyces apiculatus bis auf 5-8 Grammprozent Alkohol, während die Vergleichsversuche ohne Sauerstoff nur 2,3-3 % zeigten.

0,5-1 Vol.-% Essigsäure, $^1/_4$ % schweflige Säure, 0,5-1 % Gerbstoff hemmen Gärung und Zellvermehrung des Saccharomyces apiculatus bezw. heben sie auf, 2-3 Gewichtsprozent Alkohol hemmt auch schon stark.

Saccharomyces apiculatus bildet mehr flüchtige Säuren als Weinhefen und gibt unangenehmes Bukett. Beides tritt auch noch hervor, wenn gleiche Mengen Weinhefe und Saccharomyces apiculatus zur Impfung verwendet wurden. *Koch.*

Windisch (682) will bei säurereichen Mosten durch entsprechende Leitung der Tätigkeit säureverzehrender Bakterien starken Säurerückgang erreichen und hält diese freiwillige Säureverminderung für das zur Zeit wichtigste Problem der wissenschaftlichen Weinforschung, wodurch die Kellerbehandlung der Weine wesentlich umgestaltet werden kann. Im Gegensatz dazu steht Möslinger[1], der den Säurerückgang, der die Güte der Weine schädige, möglichst verhindern will. *Koch.*

Saillard (616) gibt eine zusammenfassende Besprechung der Herstellung von Obstwein in Frankreich. (Chem. Centralbl.) *Reisch.*

Warcollier (666) weist darauf hin, dafs die Obstwein-Industrie immer mehr die Herstellung klarer, süfser, moussierender buketreicher

[1]) Zeitschr. f. öffentl. Chemie Bd. 9, p. 371; Chem. Centralbl. 1903, Bd. 2. p. 1386.

Weine verlangt, dafs es aber bis jetzt nicht gelungen ist, die Gärung so zu führen, dafs man sicher und regelmäfsig zum Ziel gelangt. Da die Hefe bei einer anaërobiotischen Gärung einen Teil des Zuckers unvergoren läfst, weil die Zymase unter diesen Umständen nach und nach verschwindet, so kann man durch Regelung der anfänglichen Hefemenge und der Hefenvermehrung mittels Durchlüftung nach Belieben einem mehr oder weniger vergorenen Wein erhalten. Verf. hat deshalb versucht, einen Apfelmost zu bereiten, der so reich als möglich an gelöstem Sauerstoff war, und diesen mit möglichst wenig Hefe geimpft und während der ganzen Gärdauer unter Luftabschlufs gehalten. Die Gärung hört dann auf, ehe noch aller Zucker verschwunden ist. Wird dieser Wein unter Luftabschlufs abgezogen, so scheint es möglich, ein Produkt zu erhalten, das für eine gewisse Zeit seine durch die Gärung erworbenen Eigenschaften behält. Hierüber angestellte Versuche bestätigten die Vermutung. — Moste, welche mit wenig Hefe bei Luftabschlufs in einem CO_2-Strom vergoren wurden, enthielten noch viel unvergorenen Zucker, wurden aber klar und liefsen sich, hernach unter Luftabschlufs abgezogen, längere Zeit ohne Nachgärung aufbewahren. Ebenso gelang es dem Verf. durch Impfen eines Mostes mit nur Spuren von Hefe und Vergärenlassen unter Luftabschlufs bei 35° C. ebenfalls einen süfsen, nicht völlig durchgegorenen Apfelwein zu erhalten, da nach 8 Tagen bei dieser Temperatur die Zymase zerstört ist. Gleiche Resultate ergaben unter denselben Bedingungen auch die natürlichen, nicht sterilisierten, aber gut geklärten Moste. Wird das Abziehen des klaren, nur Spuren Hefe enthaltenden Apfelweins unter Luftabschlufs vollzogen, sodann die Flaschen, völlig gefüllt, dafs kein Luftraum bleibt, so kann man einen vollkommenen, moussierenden Apfelwein herstellen. Alle Flaschen, welche sofort gelagert werden, haben gleichen CO_2-Druck, lassen sich bequem öffnen, und weisen den gleichen Geschmack auf, was nie der Fall ist, wenn noch viele Hefe in der Flasche und ein schädlicher Luftraum vorhanden ist. *Kröber.*

Roesler (613) empfiehlt die bei der Vergärung des Mostes entstehende Kohlensäure durch Pottasche absorbieren zu lassen. *Reisch.*

Meifsner (574) stellt in einer Reihe von Tabellen dar, wie sich die verschiedenen bei der Weinbereitung in Betracht kommenden Mikroorganismen gegenüber der Milchsäure verhalten. Zunächst prüfte er diese in bezug auf ihre die Milchsäure zerstörende Tätigkeit. Verschiedene Rassen von Kahmhefe, von Weinhefe, von Apiculatushefe, sowie einige Schimmelpilzarten wurden in mit Milchsäure versetzte, zuckerfreie, künstliche Nährlösungen gebracht. Alle diese Organismen bewirkten eine mehr oder weniger bedeutende Herabsetzung des Milchsäuregehaltes. Doch traten hierin nicht nur zwischen den verschiedenen Arten, sondern auch zwischen den verschiedenen Rassen derselben Art bedeutende Unterschiede zutage. Bemerkenswert ist es, dafs 3 von den untersuchten Weinhefe-Rassen soviel

Milchsäure verbrauchten (8-10 g bei einem ursprünglichen Gehalte von 12 g in 1 l.).

Zum Zwecke des Studiums der Bildung der Milchsäuren wurden dieselben Organismen mit Ausschlufs der Kahmhefen in künstliche Nährlösungen eingetragen, die jeweilig einen Zusatz von Apfelsäure, Bernsteinsäure, Weinsäure oder Zitronensäure erhalten hatten. In allen Fällen fand, wenn auch nicht in hohem Grade, die Bildung von Milchsäure statt. Besonders auffallend ist es, dafs die Weinhefen und Apiculatushefen imstande sind, auch aus Bernsteinsäure Milchsäure zu erzeugen und zwar in nicht unbedeutender Menge.

In weiteren Versuchsreihen wurde noch gezeigt, dafs die Weinhefe-Rassen sowohl im hungernden als auch im gut genährten Zustande, besonders aber die Kahmhefen befähigt sind, auch bei ihrer Anwesenheit in Rot- und Weifsweinen die Milchsäure zu verzehren. *Reisch.*

Fuchs (521) führt die Vergärung der Rotweinmaische in der Weise durch, dafs das mit der Maische gefüllte Fafs entweder in liegender Stellung um seine Längsachse oder in aufrechter Stellung um seine Querachse zeitweise gedreht wird. *Reisch.*

Boetticher (477). Der Bericht gibt ein Bild von der steigenden Inanspruchnahme der Hefereinzuchtstation von Seiten der Praxis, die sich in einem immer mehr zunehmenden Versand von Reinhefe für alle Zwecke der Weingärung (Vergärung von Trauben-, Obst- und Beerenmosten, Umgären, Schaumweinbereitung usw.) und in zahlreichen Anfragen bei der Station um Rat und Hilfe in betreff der Behandlung fehlerhafter und kranker Weine zu erkennen gibt. In dem wissenschaftlichen Teile erscheinen zusammenfassende Referate über zwei an anderer Stelle veröffentlichte Arbeiten Wortmanns, nämlich über Die Bestimmung des Abstichs der Weine und Über ein neues in Frankreich zur Anwendung gebrachtes Verfahren zum Pasteurisieren von Traubenmost, ferner eine Mitteilung Über ein neues Gärverfahren bei der Herstellung von Rotweinen. Endlich bringt der Bericht noch in letzter Zeit gewonnene Erfahrungen Über kranke Korke und Stopfengeschmack bei Weinen und ein Rezept für die Darstellung einer ausscheidungsfreien Mostgelatine. *Boetticher.*

Kallivocas (545) bespricht die in Griechenland übliche Gewinnung von Korinthen. Die aus Korinthen hergestellten Weine neigen stark zu Pilzkrankheiten. Unter diesen Umständen erzielt man die besten Erfolge, wenn man nach dem Verfahren von Andrien[1] zu der durch die Auslaugung der Korinthen gewonnenen Flüssigkeit 40-50 g Kaliummetabisulfit und dann an schweflige Säure gewöhnte Reinhefe zusetzt. (Chem. Centralbl.) *Reisch.*

[1]) Kochs Jahresbericht Bd. 14, 1903, p. 191.

Semichon (636) empfiehlt zur Bekämpfung der Krankheit des Umschlagens der Weine (maladie de la tourne), die diese hervorrufenden Bakterien möglichst vollständig zu entfernen. Zu diesem Zwecke ist der Wein zunächst einzuschwefeln oder es sind ihm schwefligsaure Salze zuzusetzen, um die Eigenbeweglichkeit dieser Bakterien zu hemmen. Hierauf ist der Wein mittels eines Zellulosefilters zu filtrieren, das bei entsprechender Arbeitsweise die Bakterien nicht durchläfst. Bei Anwendung von Sackfiltern mufs zu einem Teile des Weines Infusorienerde, deren Menge sich nach der Oberfläche des Filters richtet, und Gelatine gegeben werden, um durch das Filtrieren dieser Partie die für die Zurückhaltung der Bakterien nötige Dichte des Filters herbeizuführen.
Reisch.

Schander (618) bespricht in Anlehnung an eine Abhandlung WORTMANNS[1] die in Frankreich eingeführten Verfahren für die Pasteurisierung von Most. Interessant ist das Ergebnis einer Kostprobe, die in Geisenheim mit Weinen, die aus Mosten, welche nach dem ROSENSTIEHLschen Verfahren pasteurisiert worden waren, hervorgegangen waren, und mit den entsprechenden Kontrollproben vorgenommen wurde. Hierbei erschienen die nach vorhergegangener Pasteurisierung gewonnenen Weine bedeutend reintöniger und reicher an Gärungsbukett als die Kontrollproben; dagegen waren die ersteren reicher an Säure, da durch die Pasteurisierung auch die säureverzehrenden Bakterien vernichtet worden waren.
Reisch.

Passerini (595) findet, dafs 8-10 g $KHSO_3$ per Hektoliter Most die spontane Gärung durch die Eigenhefen des Mostes 6-8 Tage aufhalten, während welcher Zeit, die an schweflige Säure angepafste Reinhefe die Gärung vollzieht. Verf. rät 2-3 Tage vor dem Keltern der Hauptmenge des Mostes 3 Dutzend Trauben zu keltern, den Most aufzukochen und mit 4-5 Liter Reinhefe zu versetzen. Wenn die Gärung im Gange ist, setzt man innerhalb 24 Stunden 600 ccm einer 10pro. $KHSO_3$-Lösung allmählich zu. Nach weiteren 24 Stunden setzt man die gärende Flüssigkeit dem Hauptmoste zu, welcher auf 100 Dutzend 1 kg $KHSO_3$ erhielt. Die Kellerversuche des Verf.s ergaben, dafs der fertige, nach der beschriebenen Methode hergestellte Wein klarer und tiefer gefärbt war, besser schmeckte und roch und mehr Alkohol, weniger fixe und flüchtige Säuren, weniger Extrakt als der Kontrollwein enthielt. Das Schwefeldioxyd verflüchtigte sich der Hauptsache nach während der Gärung; im Mai fand man davon noch Spuren, im Juni nichts mehr. Verf. gibt der Bisulfitmethode vor der einfachen Reinhefenmethode den Vorzug. (Centralbl. f. Bakter.). *Koch.*

---

[1]) KOCHS Jahresbericht Bd. 15, 1904, p 286.

Perrier (597) hat, ausgehend von dem Gedanken, dafs die Gärungserreger des Mostes hauptsächlich auf der Oberfläche der Früchte sitzen, Versuche angestellt, durch Vorbehandlung der zerteilten oder ganzen Früchte mit käuflichem Formaldehyd einen nahezu sterilen Most zu erzeugen. Ausgeführt wurden die Versuche zunächst mit Äpfeln und ergaben gute Resultate. Die Früchte wurden nach erstmaligem Waschen mit gewöhnlichem Wasser 5 bis 10 Minuten in Formolwasser gebracht (8 $^0/_{00}$), dann zur Entfernung des Formols nochmals mit gewöhnlichem (sterilisiertem? D. Ref.) Wasser gewaschen und dann gekeltert, nachdem alle Apparate vorher mit 4 $^0/_{00}$ Formolwasser abgespült waren. Die so gewonnenen Moste sind praktisch steril, vergären nicht von selbst und sind frei von Formol. Nach Einsaat von Hefen lassen sie sich wie frische Moste vergären ohne irgend einen Formolgeschmack im Wein zu zeigen. Verf. meint, auf diese Weise die Äpfelmoste durch die Formolbehandlung der Früchte auch für den Export und für unbegrenzte Zeit praktisch steril aufbewahren zu können. *Kröber.*

Moreau (583) pasteurisierte eine gröfsere Anzahl von Weinen der Anjou und legte Proben dieser pasteurisierten Weine sowie solche von den gleichen Weinen in nicht pasteurisiertem Zustande einer Kost-Kommission vor, welche sich in der Mehrheit der Fälle für eine günstige Wirkung der Pasteurisation aussprach. *Reisch.*

Semichon (635) fafst den Begriff der Weinkrankheiten in viel weiterem Sinne, als es sonst der Fall ist, indem er nicht nur die durch die Tätigkeit von Mikroorganismen hervorgerufenen Erscheinungen bespricht, sondern auch alle jene Fehler oder Mängel des Weines behandelt, die durch kryptogamische Erkrankungen der Trauben, deren ungenügenden Reifezustand durch mangelhaften Verlauf der Gärung, oder durch eine schlechte Kellerbehandlung bedingt sind. Auf Grund der Einteilung in diese fünf Gruppen werden dann in eingehender Weise die einzelnen Krankheiten, beziehungsweise Fehler und Mängel der Weine beschrieben und deren Verursachung, Heilung und Vorbeugung angegeben. In einem Schlufsabschnitte werden die prophylaktischen Mafsregeln zusammengestellt, die das Auftreten der Krankheitserscheinungen verhüten sollen; diese Darstellung geschieht in einem so weiten Rahmen, dafs dieser Abschnitt für sich zu einem Lehrbuche der Kellerwirtschaft wird.

Für den deutschen Leser ist insbesondere die sehr ausführliche Beschreibung der durch Mikroorganismen veranlafsten Weinkrankheiten von Interesse, da die Auffassung der einzelnen Krankheiten sowie die Anschauungen über die Bedeutung der Bakterien, welche von den französischen Forschern vertreten werden, in vieler Hinsicht von den in der deutschen Literatur anzutreffenden abweichen. *Reisch.*

Schindler (622) empfiehlt zur Wiederherstellung von rahnigen

(laugigen) Weinen und von solchen, welche Trübungsbakterien enthalten, die Verwendung von Natriumbisulfit in der Menge von 5-6 g pro hl.

Reisch.

Schander (620) führt die fehlerhafte Gärung bei Beerenweinen darauf zurück, dafs infolge der starken Zuckerung der Beerensäfte die Entwicklung der Hefe und damit die Gärtätigkeit nur langsam von statten gehen. Zur Vermeidung von Übelständen empfiehlt er mit dem Zusatz von Zucker keinesfalls über 30 %, bis höchstens 35 % hinauszugehen, Reinhefe zu verwenden und die richtigen Gärtemperaturen einzuhalten. *Reisch.*

Porchet (599) bringt in populärer Darstellung vor, wieso in nicht tief gelegenen Kellern in warmen Sommern Bakterienkrankeiten entstehen und schon auf Flaschen abgezogene Weine in Nachgärung geraten können.

Reisch.

Müntz (585) gelangte bei seinen Studien über die Vollmundigkeit des Weines zu der Annahme, dafs es in der Hauptsache die Pektinstoffe seien, welche diese wertvolle Eigenschaft des Weines bedingen und verfolgte deshalb genauer die Umwandlung und den Verbleib derselben während der gesamten Weingärung. Während das Parenchymgewebe der Trauben und deren Häute reichlich unlösliche Pektose enthalten, findet sich in dem Safte lösliches Pektin, dessen Menge mit der Reife zunimmt und im Zustand der Überreife in gröfster Menge vorkommt. Die Gesamtmenge der Pektinstoffe in den Trauben schwankt zwischen 1 und 3 ‰. Aus 1 kg reifer Trauben erhielt Verf.:

	g unlösliche Pektose	g lösliches Pektin
in 223 g Häuten	1,19	—
„ 110 g Parenchym	0,69	—
„ 667 g Most	—	0,72

Über die Pektinzunahme der reifenden Trauben geben folgende Zahlen Aufschlufs. Es wurden gefunden in 1 Liter Most

am 5. September aus nahezu reifen Trauben gekeltert:	0,115 g Pektin
„ 11. September aus reifen Trauben derselben Sorte:	0,183 g „
aus überreifen Trauben:	1,030 g „

Die Menge löslichen Pektins kann durch Erhitzen der Beeren vermehrt werden, da sich solches durch die Säurewirkung in der Wärme aus Pektose bildet. Während der Dauer der ganzen Weingärung und Behandlung vermindert sich indes die Pektinmenge. So enthielt ein Gewächs anfänglich 2,496 g Pektinstoffe pro 1 kg, nach 11 Tagen der Gärung nur noch 1,480 g. Die Pektinstoffe werden aber nicht von der Hefe vergoren, sondern in sekundärer Gärung umgewandelt. Sterilisierte und mit Reinhefe vergorene Moste zeigen keine Abnahme der Pektinstoffe. Ein Teil derselben findet sich im Wein stets als Gummistoffe wieder. Über den Verbleib bezw. die Abnahme der Pektinstoffe ermittelte Verf. folgende Zahlen:

Vor der Gärung war	im Most:	in den Trebern:
lösliches Pektin:	1,127 g	—
unlösliche Pektose:	—	1,262 g
Nach der Gärung:		
lösliches Pektin und Gummi:	0,547 g	—
Pektose:	—	0,227 g

Es war also über die Häfte der Pektinstoffe verschwunden; namentlich war die Pektose der Trester stark zurückgegangen. Die Gummistoffe spielen keine wichtige Rolle; sie beeinflussen den Geschmack und besonders Vollmundigkeit und Markigkeit der Weine nicht; da sie sich auch in wenig vollmundigen Weinen oft in bedeutender Menge finden. Dagegen ist der im Weine verbleibende Pektinrest zweifelsohne von hoher Bedeutung für die Vollmundigkeit. *Kröber.*

Besondere Gärverfahren

Wehmer (667) zufolge hat Alkohol unter den eingehaltenen Versuchsbedingungen (ca. 2,8-4,8 %) einen merklichen Nährwert weder für Mucor racemosus noch für Mucor javanicus. Schon infolge geringer Konzentration wirkt er wachstumshemmend. Wenigstens findet bei gleichzeitiger Gegenwart von mineralischen Nährsalzen zunächst überhaupt keine Entwicklung statt. Beide Mucorarten vermögen den Alkohol anscheinend auch zu oxydieren; diese Zersetzung ist eine aufserordentlich träge. Andauernde Luftzufuhr begünstigt das Wachstum sowie die Zuckerzersetzung, schliefst aber „Kugelhefe"bildung aus, hindert jedoch nicht Alkoholbildung. Fehlende Lüftung verzögert das Wachstum (merklich) und die Zuckerzersetzung (minder), hat spärliche Kugelhefebildung zur Folge, bedingt aber keine stärkere Alkoholbildung. Luftabschlufs drückt das Wachstum sowie die Zuckerzersetzung herab, bewirkt reichliche Kugelhefebildung. Die Alkoholmenge wird nicht gesteigert. Die Alkoholgrenze für Mucor racemosus liegt offenbar schon bei gegen 2,5 Vol. %. Ob über 3 % hinausgehende Zahlen tatsächlich auf Mucor racemosus zu beziehen sind, möchte Verf. bezweifeln. Die Alkoholbildung ist aber nicht nur vom Luftabschlufs unabhängig, sondern auch von der Entstehung einer besonderen Kugelhefe. Gärung und Sprossung stehen also in keiner engen Beziehung. *Will.*

Nach **Wehmer** (668) wirkt Mucor javanicus ungleich energischer als Mucor racemosus; schon weit unter seinem wesentlich höher liegenden Optimum erregt er lebhaftere Gärungserscheinungen als dieser und erzeugt in gleicher Zeit ungefähr das doppelte an Alkohol, auch greift er die konzentrierte Würze von 15-16 % Bllg. ohne Schwierigkeit an und zersetzt unter günstigen Umständen die Würzebestandteile bis auf wenige Prozente. Die durchschnittlich erzeugte Alkoholmenge in Würze bei 20° beträgt 5 %. Bei der Zuckerzersetzung entstehen aufserdem geringe Mengen von

nichtflüchtigen Säuren. Die Alkoholgärung ist auch hier nicht Folge von Luftmangel; sie geht vor sich, gleichgültig, ob der Pilz als Mycel oder als Kugelhefe wächst. Der entstandene Alkohol wird auch bei Gegenwart von Sauerstoff allem Anschein nach kaum von dem Pilz angegriffen. *Will.*

Wehmer (670) berichtet hier noch einmal[1] über das Verhalten von Mucor-Arten gegen verdünnten Alkohol. Zur Richtigstellung früherer Mitteilungen bemerkt Verf. auch hier, daſs Mucor javanicus wahrscheinlich keinen Alkohol zersetze und daſs der konstatierte Alkoholverlust in den Mucor-Versuchen sich durch Alkohol-Verdunstung allein genügend erkläre. *Kröber.*

Stange (639) zufolge wird der Kwaſs durch Gärung von Malzauszügen allein oder mit Mehl gemischt (oft auch mit Brotresten) gewonnen und stellt ein vorzügliches Getränk vor, welches von der arbeitenden Bevölkerung in groſsen Mengen konsumiert wird. Die Bezeichnung Beeren- oder Fruchtkwaſs entspricht in den wenigsten Fällen ihrer Herstellung. Die Verfälschung des Kwaſs ist eine überaus häufige und oft eine sehr grobe. Während bei der Bierbereitung die Maltose hauptsächlich zu Alkohol vergärt, wird beim Kwaſs die Gärung so geführt, daſs nur wenig Alkohol und mehr Säure (hauptsächlich Milchsäure) gebildet wird. Hierauf beruht auch der diätetische Wert eines einwandfreien Kwaſs. Als Kriterium für die Güte des Kwaſs muſs angesehen werden das Verhältnis von Asche, Extrakt und Säure. Eine hohe Säurezahl bei kleinen Mengen Extrakt und viel Asche deuten auf eine schlechte Beschaffenheit des Kwaſs hin, da bei einer schlechten Zubereitung oder Aufbewahrung die Säure (und der Alkohol) sich auf Kosten des Extrakts vermehrt, wobei die Asche unverändert bleibt. Angeführt werden Analysen von drei Sorten sog. Flaschenkwaſs:

	I zu 10 Kop.	II zu 5 Kop.	III zu 3 Kop.
Spez. Gew. bei 15° C.	1,017-1,021	1,013-1,014	1,009
Extrakt	4,8 -6,1	3,7 -3,8	2,4 -2,5
Flüchtige Säure	0,035-0,045	0,02 -0,03	0,015-0,019
Milchsäure	0,23 -0,40	0,29 0-,31	0,21 -0,24
Asche	0,11 -0,12	0,09 0-,1	0,08 -0,09
Alkohol	0,9 -1,2	0,7 -0,9	0,56 -0,60
Zucker, Glykose	—	0,8 -0,9	—

Für die Bereitung des Soldatenkwaſs, der den dienenden Untermilitärs gereicht wird, gibt es gesetzliche Bestimmungen. Er hat etwa die Zusammensetzung der Sorte I. Weiter geht Verf. auf die Methoden der quantitativen Bestimmung der Bestandteile des Kwaſs ein. *Will.*

Nechitch (589) untersuchte zwei bisher noch nicht bekannte indische Gärmittel, die wie die bereits bekannten (Koji, Ragi u. dergl.) wesentlich

[1]) Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 14, p. 556.

aus verpilztem Reis bestehen. In dem einen Mittel, der Hefe von Sikkim, fand er als wesentlichen Bestandteil der Flora einen neuen Mucor, Mucor Praini, im anderen, der Hefe von Khasia, ein Dematium, Dematium Chodati. Beide vermögen nach dem Verf. nicht nur eine energische Verzuckerung der Stärke hervorzurufen, sondern auch den gebildeten Zucker mehr oder weniger weitgehend zu vergären. Dematium Chodati soll im Most bis 8 % Alkohol bilden können, während Mucor Praini ein viel schwächerer Alkoholbildner ist und als solcher sogar hinter dem ihm ähnlichen Mucor Rouxii zurücksteht. Dem Mucor javanicus Wehmer des Ragi ähnelt Mucor Praini noch mehr. Neben dem Mucor Praini enthält die Sikkim-Hefe sehr kleinzellige und gärschwache Hefen. In der Khasia-Hefe wird das Dematium Chodati von Mucor Kambodja Chrz. und ebenfalls von Hefen begleitet.

Bei Gärversuchen in künstlichen, Salze, wie Diammoniumphosphat, Ammoniumtartrat, Weinstein, Magnesiumsulfat u. dergl. enthaltenden Nährlösungen ergab sich, dafs Saccharomyces cerevisiae und Dematium Chodati in neutraler und besonders in alkalischer Lösung weniger Alkohol bilden als bei saurer Reaktion der Nährflüssigkeit. Ähnlich wie die Neutraliserung der Säure wirkt auch das Fehlen von Kalium, Calcium oder Phosphorsäure in der Nährlösung. *Behrens.*

Pozzi-Escot (602) beschreibt ein Verfahren zur Vergärung stärkehaltiger Materialien unter Verwendung einer besonderen, im Original ausführlich gekennzeichneten Apparatur, bei welchem die Tätigkeit stärkeverzuckernder Schimmelpilze zunächst eine aseptisch verzuckerte Maische liefert, die ebenfalls aseptisch oder unter Verwendung antiseptischer Mittel auf gewöhnliche Weise durch Reinhefe vergoren wird. (Chem. Centralbl. Bd. 1, p. 1442.) *Kröber.*

Verschiedenes

Der Vortrag **Hartwichs** (529) ist von naturwissenschaftlichem, geographischem und historischem Interesse; er beschäftigt sich nicht nur mit dem Ursprung, der Herstellungsweise, dem Gehalt der verschiedenen alkoholischen Genufsmittel, er schildert auch die Heimat derselben, nennt die Völker, welche schon seit alter Zeit dies Genufsmittel kennen, sich den Alkohol anfangs mit einfachen, später immer mehr verfeinerten Methoden in der verschiedensten Form bereiten und endlich Völker, die den Alkohol auch heute noch nicht kennen oder aber erst später mit dem Genusse desselben bekannt wurden.

Die einfachsten Rohstoffe zur Alkoholbereitung sind diejenigen, welche direkt vergärbaren Zucker enthalten. Die Alkoholbildung kann darin ohne weiteres Zutun der Menschen durch Luftkeime eintreten. So ist der Honig in den mehr nördlichen Gegenden der Erde, wohl das am frühesten verwendete Herstellungsmaterial. Zu dieser Gruppe gehört auch der Traubensaft und in den südlichen Ländern der Palm- und der

Agaveblättersaft. — Einen gewissen Fortschritt in der Bereitungsweise des Alkohols stellt eine zweite Gruppe von milchzuckerenthaltendem Stoff, die Milch dar; in diese müssen erst von aufsen Gärungserreger hinein gebracht werden. Die Produkte dieser Gärung sind Kumys, dessen Darstellung allerdings mit zu den einfachsten Methoden der Alkoholbereitung gehört, aber auch der Kefir, dessen sorgfältige Behandlung schon eine höhere menschliche Intelligenz fordert. Aus dem Milchzucker der Milch entsteht teilweise Milchsäure, welche invertierend auf den Rest des Milchzuckers einwirkt. — Die dritte Gruppe enthält anderen nicht direkt vergärbaren Zucker, den Rohrzucker. In diese Gruppe gehört, mit der Beschränkung, dafs alle Ausgangsmaterialien, welche neben Glycose auch Rohrzucker enthalten, zur ersten Gruppe zu rechnen sind, nur das in Afrika, den Philippinen und in Amerika verwendete Zuckerrohr. — Die vierte Gruppe umfafst die stärkehaltigen Ausgangsmaterialien; sie ist die reichhaltigste. Zu ihr gehören die Früchte und Samen der Gramineen, unsere Cerealien, der Mais, die nicht zu den Gramineen gehörende Quinoa Amerikas, der ostasiatische Reis, das afrikanische Sorghum und Eleusine, amerikanische Wurzeln und Wurzelstöcke wie Mandioka, Yucca, Bataten. Die Entstehung des Alkohols ist hier eine kompliziertere, da das Stärkemehl erst in gärungsfähigen Zucker durch Diastase, Feuchtliegen und Keimen, Erhitzen, Kauen resp. Einspeicheln umgewandelt werden mufs. Die Getränke aus stärkehaltigem Rohstoffe bezeichnet man am besten allgemein als Biere.

Die aus Milch bereiteten alkoholischen Genufsmittel sind die verhältnismäfsig ärmsten an Alkohol, ihr Gehalt kann unter 1 % sinken, aber auch über 8 % steigen. Die direkt durch Gärung erhaltenen Getränke sind von differierendem Alkoholgehalt; derselbe steigt, da die Hefen eine stärkere Konzentration nicht vertragen, nicht über 15 %. Durch Destillation von Getränken entstehen die stärkeren Branntweine. Der Destillationsprozefs ist jünger als die Bereitung von Wein und Bier, welche an verschiedenen Stellen der Erde unabhängig von einander gefunden wurde und wohl auf prähistorische Zeiten zurückreicht. Auch das Destillieren wurde unabhängig von einander an mehreren Stellen unseres Erdballs mit den verschiedensten Apparaten, sogar bei Naturvölkern (Brasilien, Madagascar, Hinterindien, Südseeinseln) geübt, doch ist die Möglichkeit, dafs diese Kunst von den Arabern stammt, nicht ganz von der Hand zu weisen. Japan und China machen hier aber sicher eine Ausnahme, wenn auch nicht bezüglich der Destillation des Alkohols, so doch der anderer flüchtiger Substanzen, wie Kampher und Pfeffermünzöl.

Völker, welche den Alkohol nicht kannten und zum Teil heute noch nicht anwenden sind die Eskimos, Hottentotten, Polynesier, die Weddas und Semangs Südasiens, welch' letztere den Alkoholgenufs jetzt noch ab-

lehnen, und vielleicht auch noch die Malayen. — Die Völker, welche den Alkohol seit alter Zeit als Gabe der Zivilisation besitzen und gewinnen, sind besser bekannt, doch sind die Ausführungen H.s über dieselben und die geographische und historische Verbreitungsweise der verschieden gearteten alkoholischen Getränke auch sehr lesenswert. — Den Ursprung der Bierbereitung sucht Verf. im Gegensatz zu V. Hehn in Vorderasien, denn Xenophon berichtet schon darüber 400 v. Chr. von den Armeniern: von Vorderasien mag diese Kunst nach Osten und Südosten gewandert sein, während die Kunst des Weinbereitens von semitischen Völkern Vorderasiens stammt und nach Südosten und Westen sich verbreitete.

Verf. schliefst mit den Worten: Interessant ist es doch, zu sehen, wie sich in einem grofsen Teile von Europa die verschiedenen alkoholischen Genufsmittel, wie geologische Schichten übereinander legen, zu unterst die aus Milch bereiteten, von denen nur noch schwache Spuren zu finden sind, darauf der Met aus Honig, beide aus heimischem Material bereitet, dann das aus dem fremden Getreide bereitete Bier, endlich der Wein, auch ein Beweis, wie tief eingewurzelt und daher wohl schwer auszurotten bei solchen Völkern der Hang nach dem Alkohol ist. (Letzterer Satz sei besonders Abstinenten zur Lektüre empfohlen. Ref.) *Sames.*

Nach **Salkowski** (617) ist die Gärungsprobe das sicherste Verfahren zum Nachweis von Zucker im Harn, weil es eine typische Eigenschaft der Dextrose und verwandter Zucker sei, durch Gärung mit Hefe in Alkohol und Kohlensäure zu zerfallen, während die auf Reduktion beruhenden Verfahren es mit einer, nicht diesen Zuckerarten typischen Tatsache zu tun haben. Durch die Gärprobe vermag man noch 0,1⁰/₀ Traubenzucker, der Geübte noch 0,05⁰/₀ zu erkennen. Um in 15 ccm Harn im Reagensrohr noch Zucker nachzuweisen, gibt man ein erbsengrofses Stück Prefshefe hinzu, verteilt dasselbe mit einem Glasstabe und füllt die Mischung in Gärungsröhrchen, in denen ein Absperren der Flüssigkeit durch Quecksilber nötig ist. Man läfst 20 bis 22 Stunden bei 30 bis 38° C. stehen. Auch in den Kontrollröhren finden sich dann gewöhnlich Gasblasen. Um zu entscheiden, ob diese aus vergorenem Zucker oder aus anderen Stoffen herrühren, werden alle Röhren nun auf 70° C. erhitzt, um die in der Flüssigkeit gelösten CO_2-Mengen auszutreiben. Nach dem Erkalten der Röhren vergleicht man die gebildeten Gasvolumina und konstatiert die Differenzen. In den Röhren, welche vergorenen Harn enthalten, wird stets ein gröfseres Gasvolumen sein, das erst infolge der Absorption der CO_2 allmählich zurückgeht. — Verf. wendet sich dann gegen die von Pflüger, Schöndorf und Wenzel[1] gegen die Probe erhobenen Einwände, weist auf Fehlerquellen in deren Verfahren hin und zeigt, dafs

---

[1]) Pflügers Archiv Bd. 105, p. 121.

die Gärprobe durch die CO_2-Entwicklung einwandsfrei ist, wenn dafür Sorge getragen wird, dafs 1. die Gärdauer auf 20-22 Stunden ausgedehnt wird und dafs der Harn sauer reagiert. Im Zweifelfalle mufs derselbe mit verdünnter HCl angesäuert werden. Weinsäure kann auch Verwendung finden. Ammoniakalisch gewordener Harn ist vorher zu kochen, falls er dann noch nicht sauer reagiert, mufs er schwach angesäuert werden. Zu beachten aber ist, dafs der Zucker schon während der ammoniakalischen Gärung sehr leicht verschwunden sein kann. Harn, welcher Blut, Eiweifs, Eiter, Albumosen enthält, soll nicht nach der Gärmethode untersucht werden. *Kröber.*

Reitmann (610) berichtet über einen Fall einer Saccharomykose in den Nieren. Auf manchen Schnitten fanden sich reichlich ziemlich stark lichtbrechende, runde, doppelt konturierte, meist kugelige Gebilde, zwischen ca. 5-20 μ grofs. Sie kommen teils einzeln teils in weniggliedrigen Ketten oder in Form von Sprofsverbänden vor. Ihr Fundort ist ausschliefslich innerhalb des Epithels der Tubuli, niemals in den Glomerulis, frei mitten im Strome oder innerhalb von Gefäfsen. Verf. bespricht die Möglichkeit, dafs nicht Organismen, sondern Niederschläge oder Konkremente vorliegen. Der kulturelle Nachweis von Organismen war nicht mehr zu erbringen, da die Niere wenige Stunden post mortem fixiert worden war. Auf Grund der morphologischen Charakteristik kommt jedoch Verf. zu dem Schlufs, dass Saccharomyceten vorlagen, „als eigentlich gar nichts anderes das gleiche Bild zu liefern vermag.“ (? d. Ref.). *Will.*

Lindner (558) berichtet über die Verhandlung des Ausschusses für Hefe, Gärung und Kellerarbeit der Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei in Berlin. Zunächst wurde die Frage zur Besprechung gestellt, inwieweit die Gersten der letzten Ernte abweichende Gärungserscheinungen ergeben haben und welche Mittel zu deren Bekämpfung von Erfolg gewesen seien. Die binnenländischen Gersten wurden als unterreif bezeichnet. Die Biere seien in der Vergärung nicht zu halten; im Lagerkeller machten sie sich dagegen ganz gut. Die Gersten der östlichen Provinzen zeigten durchaus normale Hefemengen. Die schlesische Gerste war sehr diastasereich; die Hefenernte blieb gegen früher zurück. Über die Anwendung des Springmaischverfahrens wurden teils günstige teils ungünstige Erfahrungen mitgeteilt. Die Frage, ob die schwerer sich klärenden Bottichbiere eine höhere Vergärung ergeben hätten, wurde verneint. Staubige Hefe gebe mitunter sogar eine geringere Vergärung als Bruchhefe. In einem Falle wurde nicht mehr Hefe geerntet als Aussaat in den Bottich gegeben war. Das Auftreten obergäriger Decken bei Untergärung wurde mehrmals beobachtet. In einem Fall, wo die Hefe sehr staubig verteilt blieb, hatte man mit Einblasen von Sauerstoff baldiges Auftreten von Bruch und Klärung erzielt.

Ferner wurde die wichtige Frage des Pasteurisierens von Faſsbier und zwar in eisernen Fässern verhandelt. Es gibt Brauereien, die bis 60 000 hl, in eisernen Fässern pasteurisiert, exportieren. Die Gesichtspunkte, welche für solche Fässer in Frage kommen, wurden aufgestellt.
Will.

Dorn (509) unterwirft, um Produkte der weingeistigen, essigsauren und milchsauren Gärung sowie alkoholische Essenzen zu veredeln, diese einer Behandlung mit elementarem Sauerstoff und Influenzelektrizität. Aus einem fuseligen Branntwein soll auf diese Weise eine Flüssigkeit von gutem Geruch und Geschmack erzielt werden. Neuer Kognak, Arrak, Rum, Kirschwasser, Slibowitza (Zwetschenbranntwein) sollen den vollendeten Geschmack alter abgelagerter Ware erhalten. Auch frisch bereitetes Eau de Cologne soll schnell den Geruch eines alten annehmen; dasselbe gilt für jungen Essig. *Will.*

Wahl und **Henius** (664) kochen zur Herstellung des neuen alkoholfreien Bieres die Würze, welche von der verzuckerten Maische abgezogen und gekühlt ist, n i c h t, wie üblich, vor der Vergärung. Erst nach der Gärung, nach tunlichster Entfernung der Hefe, wird zum Zweck der Austreibung des Alkohols und der gleichzeitigen Hopfung mit Hopfen gekocht, worauf das gekühlte Getränk entweder direkt mit Kohlensäure imprägniert oder mittels gelinder Nachgärung mit Kohlensäure geschwängert wird. Das bisher gebräuchliche zweimalige Kochen — vor der Gärung und nach der Gärung — verdarb den Geschmack des Bieres, das Hopfenaroma wurde verdorben, das bittere Prinzip des Hopfens beim zweiten Kochen weiter entwickelt, auch der Malzgeschmack verschlechtert und die Farbe des Bieres übermäſsig verdunkelt. Infolge des nunmehrigen nur einmaligen Kochens zwecks Austreibung des Alkohols und der Hopfung wird ein den normalen Bieren sehr ähnliches, wohlschmeckendes Getränk ohne oder mit nur geringem Alkoholgehalt und von monatelanger Haltbarkeit erhalten. *Will.*

Nach dem patentierten Verfahren von **Scholvien** (626) erhält man ein alkoholfreies Getränk mit bierartigem Aroma, wenn man sterile gehopfte oder ungehopfte Würze unter Abschluſs der Auſsenluft in sterilen Gefäſsen mit einer Reinkultur der Pilzgattung Citromyces vergären läſst. Da im weiteren Verlauf der Gärung das bierartige Aroma wieder verschwinden und die Bildung eines muffigen Geschmackes erfolgen würde, so bedarf der Vorgang, bis der Pilz sich genügend entwickelt hat, sorgfältiger Überwachung. Durch den Luftabschluſs wird Zitronensäure in so geringen Mengen (bis etwa 0,3%) gebildet, daſs ein Abstumpfen der Säure nicht notwendig ist. Durch Filtration wird der Pilz entfernt; auch kann das Getränk noch mit Kohlensäure imprägniert werden. *Will.*

Linzel und **Bischoff** (562) erhalten das neue alkoholfreie Bier dadurch

aus normalem Bier, dafs sie bei der Abdestillation des Alkohols im Vakuum das Volumen der Flüssigkeit gleich grofs erhalten. Infolgedessen werden unliebsame Veränderungen, namentlich Ausscheidungen wertvoller, später nicht wieder in Lösung zu bringender Bestandteile vermieden. Zu dem Zweck wird während der im Vakuum bewirkten Entgeistung des Bieres ständig ein Strom von Wasserdampf und Luft in jenes gedrückt, welcher derart geregelt wird, dafs sich der Wasserdampf teilweise in dem Bier verdichtet und teilweise mit dem Luftstrom abgesaugt wird. Der unter vermindertem Luftdruck bei mäfsiger Temperatur abgesaugte Luft- und Wasserdampfstrom führt so gut wie ausschliefslich den Alkohol mit sich, während die schwerer flüchtigen Bestandteile des Hopfens und der aromatischen Produkte des Bieres in der Flüssigkeit bleiben und andere Stoffe bei gleichbleibender Konzentration nicht zur Ausscheidung gelangen. *Will.*

Das Verfahren von **Brünneke** (487) zur Herstellung alkoholfreier und akoholarmer Getränke stützt sich darauf, dafs Sacch. membranaefaciens und Mycoderma cerevisiae bei genügendem Luftzutritt sowohl Zucker als auch Alkohol in Kohlensäure und Wasser zu spalten vermögen und zwar spaltet der erstere bei Anwesenheit von Alkohol und Zucker zunächst den Alkohol. Bei alkoholisch ausgegorenen Weinen wird man ihn daher verwenden, um den Alkohol zu beseitigen, ohne den ohnehin schon niedrigen Zuckergehalt noch weiter zu erniedrigen. Durch Anwendung dieser Pilze auf sterile vergorene und unvergorene Fruchtsäfte unter Einleiten steriler Luft und rechtzeitige Unterbrechung der Gärung durch Erhitzen der Gärflüssigkeit auf 60° hat man es in der Hand, alkoholarme bezw. freie bukettreiche Getränke herzustellen. *Will.*

Im Gegensatz zu Effront welcher einen die Resorption der Nahrung fördernden Einflufs des Fleischextraktes gegenüber den Hefeextrakten gefunden hatte, konnte **Wintgen** (683) diese Tatsache bei seinen Beobachtungen nicht wahrnehmen. Verf. fand dagegen, dafs sowohl dem Fleisch- wie dem Hefeextrakt ein physiologischer Nutzwert für den Eiweifsumsatz zukomme. Die Extrakte wirken als Eiweifssparer, sowohl durch ihren eigenen Eiweifsgehalt wie durch ihre nichteiweifsartigen Stickstoffverbindungen. (Chem. Centralbl. Bd. 2, p. 150.) *Kröber.*

Honcamp, Popp und **Volhard** (582) finden folgende prozentuale Verdauungscoefficienten für Heferückstände: Trockensubstanz 79,0, organische Substanz 81,5, Rohproteïn 86,6, stickstofffreie Extraktivstoffe 81,5, Fett 38,2. Die Versuche wurden mit Hammeln angestellt, welche 250 g pro Kopf und Tag erhielten. Die Zusammensetzung der Heferückstände war: 94,05 organische Substanz, 56,09 Rohproteïn, 37,32 stickstofffreie Extraktivstoffe, 3,27 Rohfett, 5,95 Asche auf Trockensubstanz berechnet. (Chem. Centralbl.) *Koch.*

Hefs (539) vermischt nach seinen amerikanischen Patenten, um die Abscheidung des Inhaltes aus Hefezellen zu bewirken, feuchte oder mit 150-100 % Wasser verrührte Hefe mit einer kleinen Menge (etwa 5 %) einer gegen das Plasma indifferenten, flüchtigen organischen Flüssigkeit, z. B. Äthylacetat, und läfst dieses bis zur Verflüssigung der Hefe einwirken. Darauf wird die Flüssigkeit von den leeren Hefezellen getrennt und eingedampft. *Will.*

Malenković (563) untersuchte bei seinen Arbeiten über die Vergärbarkeit des Holzes durch Bakterien vorzugsweise die in Wasser löslichen und unlöslichen Bestandteile des Nadelholzes, nur nebenbei auch des Laubholzes, und gelangte dabei zu folgenden Ergebnissen: 1. Reine Holzsubstanz (d. h. extrahiertes Holz) als Ganzes mufs als unvergärbar betrachtet werden. 2. Der Holzextrakt bietet den Bakterien die nötigen Lebensbedingungen. 3. Für das Gedeihen der Bakterien auf Holz ist es wichtig, wenn vorher die freien Säuren neutralisiert und Harze und Gerbstoffe entfernt oder unlöslich gemacht werden. Die Anwesenheit von Nitraten ist sehr förderlich. 4. Zellulose wird durch die auf Holz gedeihenden Bakterien nicht vergoren. 5. Von einer Zellulosegärung unversehrten Holzes kann nicht die Rede sein, da die Holzsubstanz durch Bakterien unvergärbar ist und der Holzextrakt für die Erreger der Zellulosegärungen kein geeigneter ist. Methangärung tritt also nicht ein. 6. Nachdem der Holzextrakt soweit als möglich vergoren ist, hört zunächst jedes Bakterienwachstum auf und setzt erst wieder ein, wenn geeignete Spaltungen der Holzsubstanz stattgefunden haben (durch Schimmelpilze, Alkalien etc.). Auch in diesem Fall scheint es notwendig, dafs dabei entstandene antiseptisch wirkende Spaltungsprodukte vorher entfernt werden (durch Auslaugen). 7. Wenn Holz in Kontakt mit reichlichen Mengen organischer Stoffe sich befindet, liegen die Verhältnisse anders. Auf solche erstreckten sich des Verf.s Untersuchungen nicht. 8. Da die Holzsubstanz gegen Bakterien so widerstandsfähig ist, müssen Veränderungen derselben auf die Tätigkeit der Schimmelpilze und echten Holzpilze geschoben werden oder in rein chemischen Ursachen zu suchen sein. (Chem. Centralbl. Bd. 2, p. 1190.) *Kröber.*

Malenkovitsch (567) schliefst aus seinen sehr kurz mitgeteilten Versuchen, dafs Xylan ähnlich wie Cellulose nur viel rascher und leichter durch anaërobiotische, durch denitrifizierende Bakterien aus Dünger und Schimmelpilze aus der Luft, aber nicht durch Hefen zersetzt wird. (Centralbl. f. Bakter.) *Koch.*

Classen (492) hat sich ein Verfahren patentieren lassen, Zuckerlösungen vergärbar zu machen, welche aus gerbstoffhaltigen Hölzern oder anderem zellulosehaltigem Material gewonnen sind. Die aus der Gerbsäure des Rohmaterials gebildete Gallussäure in der Lösung wird an ein Metall gebunden und die dabei entstandene Verbindung unter Neutralisation der

Flüssigkeit mit einem Karbonat und Zusatz von Calciumhydroxyd oder ähnlich wirkenden Hydroxyden bis zur alkalkalischen Reaktion ausgefällt. Verf. hat gefunden, dafs die Ursache des Unterschiedes zwischen der Vergärbarkeit von Zuckerlösungen aus gerbstoffhaltigen Hölzern (Eichen, Kastanien, Pappeln, Buchen, Birken usw.) und Zuckerlösungen aus Tannenholz darin zu suchen ist, dafs die durch Umwandlung der Gerbsäure gebildete Gallussäure die Vergärung der Zuckerlösungen schädlich beeinflufst. *Will.*

Mohr (582) zufolge sind ganz unzweifelhaft die hohen Alhoholausbeuten aus Fäkalien bei den Versuchen in dem Laboratorium des Erfinders dadurch erzielt worden, dafs Alkohol in betrügerischer Absicht in die Apparatur hineingebracht wurde. *Will.*

b) Milchsäuregärung, Käsegärung und andere Gärungen in Milch

686. Adametz, L., T. Chrzaszcz, Über die Bildung flüchtiger Alkaloïde in sterilisierter Magermilch durch Bacillus nobilis und das Vorkommen ebensolcher Verbindungen im Emmentaler Käse (Österr. Molkereiztg. No. 3; Milchw. Centralbl. Bd. 1, p. 78). — (S. 323)

687. Ansäuerung, Die, der zu verkäsenden Milch (Berliner Molkereiztg. Bd. 15, p. 532). — (S. 333)

688. Arthaud-Berthet, J., Sur l'oidium lactis et la maturation de la crème et des fromages (Compt. rend. de l'acad. [Paris] t. 140, p. 1475). — (S. 333)

689. Auerbach, N., Kindermilch und hygienische Stadtmolkereien (Archiv f. Kinderheilk. Bd. 40, p. 361). — (S. 294)

690. Auerbach., N., Milchpasteurisierungs- und -Sterilisierungsapparat mit Rückkühlung (Hygien. Rundschau Bd. 15, p. 7). [Siehe Kochs Jahresbericht Bd. 15, 1904, p. 376, No. 634).

691. Backhaus, Fortschritte der Milchgewinnung und Kindermilchbereitung (Berliner Molkereiztg. Bd. 15, p. 493). — (S. 299)

692. Bandini, P., Azione della formalina e dell' acqua ossigenata nel latte (Riv. d'igiene e san. pubbl. p. 869).

693. Barthel, Chr., Beiträge zur Kenntnis des Vorkommens und der Verbreitung der Milchsäurebakterien aufserhalb der Milch (Meddelande från Hamra laborat no. 16).

694. Baumann, E., Über die Konservierung der Milch durch Wasserstoffsuperoxyd (Münchener med. Wochenschr. Bd. 52, p. 1083). — (S. 301)

695. Baumann, E., Bemerkungen zu der Arbeit von M. Lukin: Experimentelle Untersuchungen über Sterilisierung der Milch mit Wasserstoffsuperoxyd, unter spezieller Berücksichtigung des von Budde

angegebenen Verfahrens (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 15, p. 639). — (S. 304)

696. **Berger,** Soins à donner au lait après la pasteurisation (L'industrie lait. belge 1904, t. 5, p. 386). [Siehe Referat No. 639.]

697. **Biedert,** Über Marktmilch 1. Klasse und andere Versuche einer guten Milchversorgung der Städte, insbesondere für Säuglinge (Strafsburger med. Ztg. H. 11). — (S. 294)

698. **Blackshaw, F.,** Cleanliness in dairy management (Journ. of the board of agric. vol. 12, p. 136). — (S. 294)

699. **Blandini, E.,** Ricerche sulla modificazione della virulenza del bacterium coli in rapporto alla alimentazione con latte di vacca crudo e sterilizzato, preso come ordinariamente si pratica, e con latte di capra crudo e sterilizzato, raccolto assetticamente (La Pediatria no. 1). — (S. 316)

700. **Blumenthal, F.,** und **H. Wolff,** Beitrag zur Milchgärung (Charité-Annalen Bd. 29, H. 2, p. 12). — (S. 279)

701. **Boekhout,** Der Käsereifungsprozefs (Deutsche milchw. Ztg. No. 98). — (S. 323)

702. **Boekhout, J.,** und **J. Ott de Vries,** Über die Edamerkäsereifung (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 15, p. 321). — (S. 323)

703. **Bokorny, Th.,** Empfindlichkeit der Milchsäurebakterien gegen verschiedene Substanzen. Verhinderung der Milchgerinnung (Pharm. Centralh. p. 223). — (S. 285)

704. **Bonnema, A.,** Untersuchung pasteurisierter Milch (Chemikerztg. Bd. 29, H. 1, p. 182). — (S. 315)

705. **Bracci, C.,** Über einige Veränderungen, die die Milch durch das Kochen erleidet (La Pediatria). — (S. 316)

706. **Branth, V.,** Käse aus pasteurisierter Milch (Milchztg. Bd. 34, p. 503). — (S. 336)

707. **Broers, W.,** Onderzockingen over den Arjd, gedurende welken tuberkelbazillen hunne virulantie in melk, karnemelk en boter. Niewe Verh. van het Bataafsch Genootschap der proefondervindel (Wysbegeerte te Rotterdam R. II, Deel VI).

708. **Brüning, H.,** Rohe oder gekochte Milch? (Münchener med. Wochenschr. Bd. 52, p. 349). — (S. 320)

709. **Brüning, H.,** Untersuchungen der Leipziger Marktmilch mit besonderer Berücksichtigung der in derselben nachweisbaren Streptokokken (Jahrb. f. Kinderheilk. Bd. 62, p. 1). — (S. 341)

710. **Buddisierte Milch** (Milchztg. Bd. 34, p. 230). — (S. 304)

711. **Budinoff,** Über Käsereifung (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 14, p. 226). — (S. 324)

712. **Busse, W.,** Notiz über einen vegetabilischen Käse aus Kamerun (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 14, p. 480). — (S. 351)

713. **Chester, D., and R. Brown,** On the action of formaldehyd in the preservation of milk (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 15, p. 629). — (S. 304)

714. **Conn, W., Ch. Thom, W. Bosworth, A. Stocking jr.** und **W. Issajeff,** Weichkäse vom Typus des Camembert in den Vereinigten Staaten (Storrs Agric. Exp. Station Bull. no. 35). — (S. 327)

715. **Czaplicki, B.,** Die Homogenisierung der Milch als Nährboden für Bakterien (Milchw. Centralbl. Bd. 1, p. 450). — (S. 346)

716. **Dauerbutter,** Versuche zur Herstellung von, (Milchztg. Bd. 34, p. 515). — (S. 321)

717. **Dean, H.,** Einige Käsungsversuche (Berliner Molkereiztg. Bd. 15, p. 582; Exp. stat. Record). — (S. 334)

718. **Dean, H.,** Haltbarkeit von Butter in Kühlräumen (Berliner Molkereiztg. Bd. 15, p. 582; Exp. stat. Record). — (S. 321)

719. **Dean, H.,** Versuche über Käsebereitung (30. Annual report [Ontario] Agric. Coll.; The Dairy vol. 17, p. 179). — (S. 334)

720. **Dedin,** Untersuchungen über die Konservierung verschieden vorbehandelter Kuhmilch mit besonderer Berücksichtigung der Fermente (La Pediatria). [Siehe Referat No. 906.]

721. **Dewaele, H., J. van de Velde** und **E. Sugg,** Über die Herstellung roher steriler Milch (Revue gén. du lait. no. 9). [Siehe Kochs Jahresbericht Bd. 15, 1904, p. 366.]

722. **D'heil,** Beitrag zur Frage des Bakteriengehaltes der Milch und des Euters (Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhygiene Bd. 16, p. 84). — (S. 722)

723. **Doane, F.,** The milk supply of twentynine southern cities (U. S. Department of Agriculture. Bureau of animal industry Bull. no. 70).

724. **Dorange, M.,** Le mouillage du lait et la cryoscopie; réglementation de la vente du lait. 8°. Thèse de Lyon.

725. **Douglas,** Carstairs Observations on the use of formic aldehyde as a milk preservative (Scottish med. and surg. journal November).

726. **Dunbar,** Die gesundheitliche Überwachung des Verkehrs mit Milch (Deutsche Vierteljahrsschr. f. öffentl. Gesundheitspflege 1904, Bd. 36, p. 91).

727. **Eckles, H.,** Untersuchungen über Sauermilchkäse (Landw. Jahrb. d. Schweiz Bd. 19, p. 503; Berliner Molkereiztg. Bd. 15, p. 529). — (S. 327)

728. **Eckles, H.,** und **O. Rahn,** Die Reifung des Harzkäses (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 14, p. 676). — (S. 329)

729. **Eichholz, W.,** Buddisierung der Milch (Hildesheimer Molkereiztg. 1904, Bd. 18, p. 988). — (S. 304)
730. **Eichholz,** Über die Konservierung der Milch durch Wasserstoffsuperoxyd. [Kritik zu der Arbeit von Oberarzt Dr. Ernst Baumann, Münchener med. Wochenschr. p. 1083] (Milchw. Centralbl. Bd. 1, p. 500). — (S. 304)
731. **Farnsteiner, K., Lendrich, K., Zink, J.,** und **P. Buttenberg,** Aus dem 4. Bericht des Hygienischen Instituts Hamburg (Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genufsmittel 1904, Bd. 7, p. 97, 109, 165, 167, 168, 310, 318). — (S. 311)
732. **Farrington, H.,** The Manufacture of whey butter at Swiss Cheese Faktories (University of Wisconsin Agric. Exp. Station Bull. 132). [Nicht bakteriologisch.]
733. **Farrington, H.,** Some creamery problems (University of Wisconsin Agric. Exp. Station Bull. no. 129). [Nicht bakteriologisch.]
734. **Feig, A.,** Kefir bei konsumierenden Krankheiten (Prager med. Wochenschr. p. 98). — (S. 300)
735. **Findel, H.,** Das Verhalten des Bact. coli in roher und gekochter Milch (Verh. deutscher Naturforscher u. Ärzte, 76. Versamml. Breslau, Teil 2, 2. Hälfte, p. 559). [Titel ohne Text.]
736. **Fiorentini, Ceradini** e **Galli,** Alcune ricerche sul sudiciume del latte che si consuma in Milano (Giorn. de R. Soc. Ital. d'igiene vol. 27, p. 452). — (S. 351)
737. **Fischer,** Über abnormale Butter (Hildesheimer Molkereiztg. p. 1026). [Chemisch.]
738. **Formaldehyd,** Zusatz von — zur Milch (Deutsche landw. Tierzucht Bd. 9, p. 151). — (S. 304)
739. **Formalin** zu Butterfrischerhaltung ungeeignet (Berliner Molkereiztg. Bd. 15, p. 40). — (S. 322)
740. **Formalinmilch,** Stellungnahme der wissenschaftlichen Deputation für Medizinalwesen gegen v. Behrings — (Berliner Molkereiztg. Bd. 15, p. 148). [Siehe Titel No. 738.]
741. **Freudenreich, E. v.,** Bemerkungen zu dem Artikel von A. Peter, „Technisch-bakteriologische Versuche in der Emmenthaler Käserei" (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 14, p. 616; Landw. Jahrb. d. Schweiz Bd. 19, p. 294). — (S. 331)
742. **Freudenreich, E. v.,** Über die Pasteurisierung der Milch (Berliner Molkereiztg. Bd. 15, p. 421; Korrespondenzbl. f. Schweizer Ärzte Bd. 35, p. 521). — (S. 310)
743. **Freudenreich, E. v.,** Sur la pasteurisation du lait dans l'alimentation de l'enfance (Revue gén. du lait. p. 433). [Siehe vorstehendes Referat.]

744. **Freudenreich, E. v.,** Die Bakteriologie in der Milchwirtschaft. Kurzer Grundrifs zum Gebrauche für Molkereischulen, Käser und Landwirte. 3. Aufl. Jena, Fischer. 1,80 *M*.

745. **Freudenreich, E. v., und J. Thöni,** Über die Wirkung verschiedener Milchsäurefermente auf die Käsereifung (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 14, p. 34). [Ein Auszug aus der in Kochs Jahresbericht Bd. 15, 1904, p. 334 referierten Schrift.]

746. **Gagnoni, E.,** Die Wirkung der Erhitzung der Milch, im Wasserbad nach Soxhlet, auf die Verdaulichkeit der Milcheiweifskörper (Rivista di clin. pediatria). — (S. 321)

747. **Gedoelst, L.,** Über tuberkulose Toxine in der Milch (Revue gén. du lait). — (S. 339)

748. **Golding, J., und E. Feilmann,** Verderben von Milch infolge Verunreinigungen durch Kupfer (Journ. soc. chem. industry vol. 24, p. 1285). — (S. 351)

749. **Gorini, C.,** Die Salzlake der Käsereien vom bakteriologischen Standpunkte (Revue gén. du lait t. 4, p. 73). — (S. 339)

750. **Gorini, C.,** Su la necessità di ordinare la classificazione dei bacterii del latte (Agric. mod. vol. 11, p. 509; Berliner Molkereiztg. p. 517). — (S. 343)

751. **Gorini, C.,** Über die Gegenwart von säure- und labbildenden Bakterien bei Käsen im Reifungszustande (Staz. sperim. agrar. ital Vol. 38, p. 658; Milchw. Centralbl. H. 11). — (S. 332)

752. **Gorini, C.,** Über die Bakterienflora des Granakäses (Atti R. Accad. dei Lincei Roma [5] vol. 14, II, p. 396). — (S. 332)

753. **Gratz, O.,** Über das Rotwerden der Käse (Milchw. Centralbl. Bd. 1, p. 9). — (S. 337)

754. **Grigoroff, S.,** Etude sur un lait fermenté comestible. Le „Kisselo-mléko" de Bulgarie (Revue méd. de la Suisse Romande t. 25, p. 714). — (S. 293)

755. **Grixoni, G.,** Nuovo latte fermentato facile a prepararsi nei servizi ospedalici. „Il Groddu" (Ann. della med. nav. fasc. 3). — (S. 292)

756. **Groth, A.,** Statistische Untersuchungen zur Beurteilung der Säuglingssterblichkeit in München (Zeitschr. f. Hygiene Bd. 51, p. 233). — (S. 299)

757. **Haldane, S.,** Discussion on the control of the milk supply (Brit. med. Journ. 1904, August).

758. **Halphen, G.,** Verfahren zum Konservieren der Butter (Revue de chim. industr. t. 15, p. 337; Chem. Revue der Fett- und Harzindustrie Bd. 12, p. 34). — (S. 321)

759. **Hamilton,** Über Anwendung von Eis und Kälte im Molkereibetriebe (Hildesheimer Molkereiztg. Bd. 19, p. 337).

760. **Harden, A.,** The chemical action on glucose of the lactose-fermenting organisms of faeces (Journ. of hyg. Vol. 5, p. 488). — (S. 284)

761. **Harrison, C.,** A comparative study of sixty-six varieties of gas producing bacteria found in milk (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 14, p. 359). — (S. 285)

762. **Harrison, C.,** The viscous fermentation of milk and beer (Transact. R. Soc. Canada II Ser., vol. 11, section 4, p. 71). — (S. 347)

763. **Hecht,** Untersuchung der Formalinmilch (Archiv f. Kinderheilk. 1904, Bd. 39, p. 171). — (S. 307)

764. **Hesse, A.,** Butteruntersuchungen (Hildesheimer Molkereiztg. p. 25). — (S. 321)

765. **Hintze,** Molkereidauerwaren auf der Münchener Wanderausstellung der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft (Berliner Molkereiztg. Bd. 15, p. 349). — (S. 318)

766. **Hippius,** Bei welchen Hitzegraden mufs die Milch pasteurisiert werden? (Archiv f. Kinderheilk. 1904, Bd. 39, p. 414). [Siehe folgenden Titel.]

767. **Hippius, A.,** Biologisches zur Milchpasteurisierung (Jahrb. f. Kinderheilk. Bd. 61, p. 365). — (S. 312)

768. **Huellen, A. van,** Die tuberkulöse Milch und ihre Schutzmafsregeln (Gesundheit Jahrg. 30, p. 463).

769. **Jemma, R.,** Sull' immunizzazione tubercolare per mezzo del latte di vacche immunizzate (La Pediatria 1904, no. 11). — (S. 340)

770. **Jensen, O.,** Biologische Studien über den Käsereifungsprozefs unter besonderer Berücksichtigung der flüchtigen Fettsäuren (Berliner Molkereiztg. Bd. 15, p. 157). [Kurzer Auszug aus der in Kochs Jahresbericht Bd. 15, 1904 referierten Arbeit.]

771. **Jensen, O.,** Einige Bemerkungen über Milchpulver (Berliner Molkereiztg. Bd. 15, p. 565). — (S. 318)

772. **Jensen, O.,** und **E. Plattner,** Über den Einflufs des Erhitzens auf die Kuhmilch. [Beitrag zu der Kindermilchfrage] (Landw. Jahrb. d. Schweiz Bd. 19, p. 235). — (S. 316)

773. **Johan-Olsen, O.,** Researches on cheese and cheese-fermentation. I. Introduktion-Cheese from sour milk [Norw.] Kristiania.

774. **Kalk,** Der — als Desinfektionsmittel in den Molkereien (Hildesheimer Molkereiztg. p. 444).

775. **Karawja, A.,** Über den schädlichen Einflufs der sterilisierten Milch auf die Ernährung von Säuglingen (Westnik obsch. gigeni vol. 12, p. 1321). — (S. 320)

776. **Käse,** Vergiftungen durch Holländer — (Milchztg. Bd. 34, p. 553). — (S. 337)

777. **Kassel, W.**, Über Erfahrungen mit einer neuen Buttermilchkonserve (Berliner klin. Wochenschr. Bd. 42, p. 903). — (S. 319)

778. **Kaufmann, J.**, Der Käse vom hygienischen Standpunkt aus betrachtet (Milchztg. p. 611). — (S. 323)

779. **Kaufmann, J.**, C. Hemmingsens Thermoregulator beim Vorwärmen und Pasteurisieren (Milchw. Centralbl. Bd. 1, p. 24). [Beschreibung und Abbildung.]

780. **Kaufmann, J.**, Temperatur beim Lagern der Butter (Milchztg. Bd. 34, p. 451). — (S. 321)

781. **Kayser, E.**, Contribution à l'étude de la fermentation lactique. 3. mém. (Ann. Brasserie et Dist. t. 8, p. 5). — (S. 275)

782. **Kern, O.**, Säuglingsernährung mit Fermentmilch [Biedert] und ihr Einfluſs auf den Stuhlgang (Deutsche Ärzteztg. H. 7). — (S. 299)

783. **Klein, E.**, Über die Verbreitung des Bacillus enteritidis Gaertner in der Kuhmilch (Centralbl. f. Bakter. I, O., Bd. 38, p. 392; Transact. Pathol. R. Soc. [London] vol. 56, p. 132). — (S. 343)

784. **Klein, J.**, Versuche mit dem Milchschmutzprüfer Patent Fliegel (Milchw. Centralbl. Bd. 1, p. 305). — (S. 347)

785. **Klimont, J.**, Der Ranziditätsprozeſs der Fette (Österr. Chemikerztg. Neue Folge, Bd. 8, p. 249). — (S. 351)

786. **Knolle**[1], Milchhygienische Untersuchungen, insbesondere über das v. Behringsche Verfahren, Säuglingsmilch durch Formalin haltbar zu machen (Berliner Molkereiztg. Bd. 15, p. 25). [Auszug aus der in Kochs Jahresbericht Bd. 15, 1904, p. 362, No. 725 referierten Schrift.]

787. **Kobert, R.**, Neue Anweisung zur Kefirbereitung (E. Mercks Jahresbericht 1904, p. 118; Berliner Molkereiztg. Bd. 15, p. 198). — (S. 300)

788. **Koeppen**, Erfahrungen mit einer Buttermilchkonserve als Säuglingsnahrung (Deutsche med. Wochenschr. 1904, No. 25.) — (S. 300)

789. **Koning, J.**, Biologische und biochemische Studien über Milch. I. Die bakterizide Phase. II. Die Zerlegungsphasen der Milch. III. Der Säuregrad der Milch. [Nach Pharm. Weekbl. 1904 übersetzt von J. Kaufmann] (Milchw. Centralbl. Bd. 1, p. 49, 215 u. 289). — (S. 275)

790. **Koning, J.**, und **J. Kaufmann**, Die Milchhygienische Anstalt „Hofstede Oud-Bussem“ bei Amsterdam (Milchztg. Bd. 34, p. 437). — (S. 298)

791. **Konrádi, D.**, Typhusbacillen in der Milch (Centralbl. f. Bakter. I, O., Bd. 40, p. 31). — (S. 342)

[1]) Druckfehler statt Kolle.

792. **Krueger, R.**, Was ist hygienisch einwandfreie Milch? (Deutsche Landwirtschaftsztg. p. 131; Deutsche milchw. Ztg.). — (S. 297)

793. **Lanza, G.**, Die Abtötung der Tuberkelbacillen in der pasteurisierten Milch (La Pediatria). — (S. 339)

794. **Leclainche**, Über obligatorische Tuberkulinimpfung aller Kühe, deren Milch zur Kinderernährung bestimmt ist. Internationaler Tuberkulose- und Milchkongreſs, Paris 1905. — (S. 340)

795. **Lindet, Ammann** und **Houdet**, Über das Reifen des Käses (L'ind. lait. [Paris] 1904, no. 51 u. 1905, no. 1). — (S. 334)

796. **Lindet** et **Ammann**, La maturation des fromages de Camembert (Rév. internat. des falsifications p. 83).

797. **Lobeck, O.**, Ultraviolette Strahlen, ihre Anwendung zur Sterilisation von Milch und ihre Wirkung auf das in der Milch enthaltene Fett. (Diss. Leipzig.) — (S. 319)

798. **Lourier**, L'atrophie infantile et le lait stérilisé (La clinique infant. 1904, no. 9). — (S. 319)

799. **Lührig, H.**, Über das Verhalten und die Beurteilung von mit Zuckerkalklösung behandelter Milch (Hildesheimer Molkereiztg. Bd. 19, p. 547). — (S. 319)

800. **Lukin, M.**, Experimentelle Untersuchungen über Sterilisierung der Milch mit Wasserstoffsuperoxyd unter spezieller Berücksichtigung des von Budde angegebenen Verfahrens (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 15, p. 20. Siehe dazu Milchztg. 1904, p. 359). — (S. 302)

801. **Lussana, F.**, Sulla viscosità del latte (Boll. delle scienze med. fasc. 12). [Nicht bakteriologisch.]

802. **Lydtin, A.**, Die Beziehungen der Tuberkulose des Menschen und des Rindes und die Rolle der Milch als Verbreiter der Tuberkulose. Verhandlungen des 8. internationalen tierärztlichen Kongresses zu Budapest (Mitt. d. Deutschen Landw.-Gesellsch., Berliner Molkereiztg. Bd. 15, p. 577). — (S. 340)

803. **MacConkey, A.**, Lactose-fermenting bacteria in faeces (Journ. of hyg. Vol. 5, p. 333). — (S. 280)

804. **Magi, O.**, Sulla presenza del bacillo tubercolare nel latte del mercato di Pisa (Giorn. d. R. Soc. Ital. d'igiene p. 217; La clinica mod. no. 11). - (S. 340)

805. **Marshall, E.**, Gemeinsame Einwirkung von Bakterien auf die Säuerung der Milch. Gesellsch. amerik. Bakteriologen (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 15, p. 245). — (S. 278)

806. **Marshall, E.**, Extended studies on the associative action of bacteria in the souring of milk (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 15, p. 400). — (S. 278)

807. **Martel, H.**, Ausbreitung und Schwere der Tuberkulose unter den

Milchkühen von Paris und dem Seinedepartement. Internationaler Tuberkulosekongreſs und 2. internationaler Milchkongreſs, Paris, Oktober 1905. — (S. 340)

808. **Martiny, B.,** Prüfung von Milchsieben mit Filtereinlage (Arb. d. Deutschen Landw. Gesellsch. H. 110; Berliner Molkereiztg. Bd. 15, p. 481). — (S. 347)

809. **Martiny, B.,** Zur Frage der polizeilichen Vorschriften über Vorzugsmilch und über den Mindestfettgehalt der Milch überhaupt (Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhygiene Bd. 15, p. 109; Berliner Molkereiztg. Bd. 15, p. 26.) — (S. 298)

810. **Matthes, H.,** Welche Anforderungen sind an die Milch im Handel zu stellen? Eine Erläuterung der Ministerialverordnung betr. den Verkehr mit Kuhmilch vom 21. Dezember 1905 (Thür. landw. Ztg. Bd. 43, p. 242).

811. **Mazé, P.,** Sur l'Oidium lactis et la maturation de la crème et des fromages (Compt. rend. de l'acad. [Paris] t. 140, p. 1612). — (S. 333)

812. **Mazé, P.,** Les microbes dans l'industrie fromagère, I-III (Ann. de l'Inst. Pasteur t. 19, p. 378 u. 481). — (S. 325)

813. **Mazzeo, P.,** Der Wert des Fluornatriums für die Milchkonservierung (La Pediatria). — (S. 310)

814. **McCleary, F.,** Municipal milk depots and milk sterilisation (Journ. of the R. sanit. Inst. Vol. 26, p. 224).

815. **Messner, H.,** Über Kindermilch (Prager med. Wochenschr. Bd. 30, p. 448). — (S. 298)

816. **Metschnikoff, E.,** Quelques remarques sur le lait aigri. Paris, Maloine.

817. **Milch,** Die Ansäuerung der zu verkäsenden Milch (Berliner Molkereiztg. p. 532)

818. **Milch,** Ein neues Verfahren zur kontinuierlichen Eintrocknung von — (Milchztg. Bd. 34, p. 49). — (S. 318)

819. **Milch,** Kennzeichnung pasteurisierter — im Handel (Berliner Molkereiztg. Bd. 15, p. 29). — (S. 316)

820. **Milch,** Übertragbarkeit der Rindertuberkulose auf den Menschen durch (Berliner Molkereiztg. Bd. 15, p. 376). — (S. 339)

821. **Milchfilter** mit Watteeinlage der internationalen Metallwerke J. Fliegel-Mallmitz (Arb. d. Deutschen Landw.-Gesellsch. H. 110). [Siehe Referat No. 808.]

822. **Milchpulver,** Ein neues — (Berliner Molkereiztg. Bd. 15, p. 520). — (S. 318)

823. **Milchschmutzprüfer** der internationalen Metallwerke J. Fliegel-Mallmitz (Arb. d. Deutschen Landw.-Gesellsch. H. 110). [Siehe Referat No. 808.]

824. **Milchsieb** „Alfa" der Stanz- und Emaillierwerke vorm. C. Thiel & Söhne, Lübeck (Arb. d. Deutschen Landw.-Gesellsch. H. 110). [Siehe Referat No. 808.]

825. **Monrad, H.,** Das kalte Lagern des Käses (Milchztg. Bd. 34, p. 190). — (S. 336)

826. **Moretti, E.,** Sul destino dei bacilli resistenti agli acidi (simil-tubercolari) del latte del commercio nel tubo gastro-enterico (Il Morgagni, Anno 47, p. 688). — (S. 341)

827. **Morres, W.,** Untersuchungen über eine einfache und zuverlässige Methode zur Haltbarkeitsprüfung der Milch (Milchztg. Bd. 34, p. 573). — (S. 345)

828. **Moussu, G.,** Les qualités du lait des vaches tuberculeuses (Compt. rend. soc. biol. t. 58, p. 310). — (S. 340)

829. **Moussu** und **Delmer,** Statistische Angaben über die Häufigkeit der Ausscheidung von Tuberkelbacillen durch anscheinend gesunde Euter im Vergleich zur Häufigkeit klinisch wohlcharakterisierter Eutertuberkulose. Vorschläge zu eventuell von der Sanitätspolizei zu treffenden Maſsnahmen. [Internationaler Tuberkulose- und Milchkongreſs, Paris 1905.] — (S. 340)

830. **Müller, E.,** Ein Apparat zum Kochen oder Pasteurisieren von Kindermilch [mit Abbildung] (Jahrb. f. Kinderheilk. Bd. 62, p. 825). — (S. 310)

831. **Mullie, G.,** Über obligatorische Tuberkulinimpfung aller Kühe, deren Milch zur Kinderernährung bestimmt ist. [Internationaler Tuberkulose- und Milchkongreſs, Paris 1905). — (S. 340)

832. **Müntz, A.,** Milchpulver (Trockenmilch), seine Bedeutung in landwirtschaftlicher und sozialer Hinsicht (Milchztg. Bd. 34, p. 634). — (S. 318)

833. **Neumann,** Über Milchversorgung der Säuglinge (Berliner Molkereiztg. Bd. 15, p. 580). — (S. 299)

834. **Ohlen, v.,** Die Bekämpfung der Säuglingssterblichkeit durch öffentliche Organe und private Wohltätigkeit mittels Beschaffung einwandfreier Kindermilch unter spezieller Berücksichtigung Hamburger Verhältnisse (Zeitschr. f. Hygiene Bd. 49, p. 199). — (S. 321)

835. **Orefice,** Das Verhalten des Heubacillus in der Milch (La Pediatria). [Siehe Referat No. 906.]

836. **Ostertag,** Wie hat sich die Gesundheitspolizei gegenüber dem Verkauf pasteurisierter Milch zu stellen? (Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhygiene Bd. 15, p. 293). [Siehe folgenden Titel.]

837. **Ostertag,** Die Einfuhr pasteurisierter Milch aus Dänemark nach Berlin (Berliner Molkereiztg. Bd. 15, p. 301). — (S. 311)

838. **Ostertag, Breidert, Käsewurm, Krautstrunk,** Untersuchungen über die klinische und bakteriologische Feststellung der Tuberkulose des Rindes (Arb. a. d. hygienischen Institut der tierärztlichen Hochschule in Berlin No. 5. 1174 p).

839. **Pasteurisieren,** Behandlung der Milch nach dem — (Milchztg. Bd. 34, p. 190). — (S. 311)

840. **Pennington, E.,** and **A. McClintock,** A preliminary report on the pasteurized and clean milk of Philadelphia (Americ. journ. of med. sciences Vol. 130, p. 140). — (S. 311)

841. **Peter, A.,** Die Säurezunahme in der Ablaufmolke nach „Technisch-bakteriologische Versuche in der Emmenthaler Käserei“ und „Die Milchsäureprobe in der Praxis“ (Mitt. d. milchw. Vereins im Allgäu p. 201). — (S. 331)

842. **Peter, A.,** Technisch-bakteriologische Versuche in der Emmenthaler Käserei (Molkereiztg. p. 49; Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 14, p. 321; Landw. Jahrb. d. Schweiz p. 171). — (S. 330)

843. **Peter, A.,** Versuche mit Freudenreichschen Reinkulturen zur Bereitung von Emmenthaler Käse. Aus dem 17. Jahresbericht der Bernischen Molkereischule in Rütti- Zollikofen (Milchztg. Bd. 34, p. 111). — (S. 331)

844. **Peter, A.,** Untersuchungen über die Brauchbarkeit verschiedener Labsorten für die Emmenthaler Käserei (Jahresbericht d. Bernischen Molkereischule Rütti; Berliner Molkereiztg. Bd. 15, p. 579). — (S. 336)

845. **Peter, A.,** und **M. Schneebeli,** Ein bemerkenswerter Fall von nachträglicher Käseblähung [2 Tafeln] (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 15, p. 600). — (S. 338)

846. **Plebs** und **Peruzzi,** Das mikroskopische Verhalten der Milch und die Veränderungen des Kaseïngerinnsels je nach der Vorbehandlung (La Pediatria). [Siehe Referat No. 906.]

847. **Plehn,** Die Untersuchung der Milch auf Schmutzteile (Michztg. Bd. 34, p. 552). — (S. 347)

848. **Plehn,** Die Gewinnung und der Vertrieb hygienisch einwandfreier Milch (Milchztg. Bd. 34, p. 227, 241, 267). — (S. 298)

849. **Praetorius,** Milch und Milchuntersuchung. 18 p. 8°. Leipzig, Leineweber. 0,50 ℳ (Zeitchr. f. Krankenanstalten).

850. **Prylewski,** Versuche mit einem Apparat zur Prüfung des Schmutzgehaltes der Milch, genannt „Patent Fliegel“ (Berliner Molkereiztg. 1904, No. 46). — (S. 347)

851. **Puckner, A.,** Buttermilch, Kumys und andere Milchpräparate (Americ. Druggist and pharm. record vol. 46, p. 67; Zeitchr. f. angew. Chemie p. 1026). — (S. 300)

852. **Rahmreifungs-Apparat,** Der Wizard-Agitator, ein amerikanischer — (Milchztg. Bd. 34, p. 527). — (S. 321)

853. **Ratschläge,** Praktische — für alle, welche sich mit der Gewinnung, Verarbeitung oder dem Vertriebe von Kuhmilch befassen (Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhygiene 1904, Bd. 14, p. 352). — (S. 299)

854. **Reiss, F.,** Käsereifungsmittel oder sogenannte Käsereifen (Milchw. Centralbl. Bd. 1, p. 203). — (S. 331)

855. **Reitz, A.,** Hygienische Studien über das württembergische Molkereiwesen (Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhygiene Bd. 15, p. 166). — (S. 295)

856. **Richet, Ch.,** Études sur la fermentation lactique. Influence de la surface libre sur la marche de la fermentation (Compt. rend. soc. biol. t. 58, p. 957). — (S. 279)

857. **Riegel, M.,** Neuere Verfahren zur Sterilisierung von Milch und Rahm mit Berücksichtigung der dänischen Milch (Hildesheimer Molkereiztg. Jahrg. 19, p. 763).

858. **Ring, E.,** Verfahren zur Herstellung eines Melassefuttermittels aus Magermilch. Patent (Zeitschr. f. Unters. der Nahrungs- u. Genufsmittel 1904, Bd. 7, p. 687). — (S. 351)

859. **Robertson, W.,** und **W. Mair,** Über die Bakteriologie der sogenannten „sterilisierten“ Milch (Brit. med. Journ. 1904, Mai). — (S. 315)

860. **Robertson, A.,** Considerations relating to the improvement of the milk supply with special reference to the city of Edinburgh (Trans. of the med. chir. soc. [Edinburgh] p. 61).

861. **Robertson, A.,** Considerations relating to milk supply (Scottish med. and surg. Journ. p. 105).

862. **Rodella, A.,** Über die Herstellung von Käse aus sterilisiertem Eiereiweifs. [Ein Beitrag zur Frage über die Bedeutung der Bakterien für die Käsereifung. 6. Mitt.] (Centralbl. f. Bakter. II. Bd. 14, p. 297). — (S. 336)

863. **Rodella, A.,** Einiges über die Bedeutung der direkten mikroskopischen Präparate für das Studium des Käsereifungsprozesses. [7. Mitt.] (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 15, p. 143). — (S. 335)

864. **Rogers, A.,** The relation of bacteria to the flavors of cheddar cheese (U. S. Department of agric. Bureau of animal industry 1904, Bull. 62). — (S. 327)

865. **Rogers, L. A.,** The bacteria of pasteurized and unpasteurized milk under laboratory conditions (U. S. Department of agric. Bureau of animal industry Bull. 73 [Washington]). — (S. 314)

866. **Rogoziński, F.,** Le phénomène de la maturation des fromages

d'après des recherches modernes [Poln.] (Roczn. roln. [Kraków] t. 2, p. 75).

867. **Rommel, O.,** Künstliche Sauermilch als diätetische Therapie kranker Säuglinge (Therapie d. Gegenwart p. 258). — (S. 300)

868. **Rothschild, H. de,** Traitement de la gastroentérite par le lait écrémé acidifié (Revue d'hyg. et de méd. infant. no. 5). [Siehe Kochs Jahresbericht Bd. 15, 1904, p. 327, No. 744).

869. **Rothschild, H. de,** und **L. Netter,** Untersuchungen über die Konservierung von Milch durch Formalin (Revue d'hyg. et de méd. infant. t. 4, no. 4). — (S. 307)

870. **Rusche,** Prüfung des Bergedorfer Rückkühlerhitzers, Gröfse I, Modell 1903 (Berliner Molkereiztg. Bd. 15, p. 373). — (S. 310)

871. **Russel, L.,** Two ways of treating tuberculosis in herds (Univ. of Wisconsin Agric. Exp. Station Bull. no. 126). [Medizinisch.]

872. **Russel** und **Hastings,** A swiss cheese trouble caused by a gasforming yeast (Univ. of Wisconsin Agric. Exp. Station Bull. no. 128). — (S. 338)

873. **Salge, B.,** Immunisierung durch Milch (Jahrb. f. Kinderheilk. Bd. 61, p. 486). — (S. 341)

874. **Salomone, G.,** Über einen schwarzen Käse (Giorn. farm. chim. vol. 54, p. 97). — (S. 337)

875. **Samarani, F.,** Versuche zur Bereitung des Parmesankäses vermittelst Bakterienkulturen (Milchw. Centralbl. Bd. 1, p. 251). — (S. 334)

876. **Savage,** The coagulation of milk by bacillus coli communis (Journ. of Pathol. and Bacter. vol. 10, p. 90). — (S. 284)

877. **Savage, G.,** Outbreak of sore throat at Colchester, due to infected milk (Public. Health vol. 18. p. 1).

878. **Savage, G.,** Streptococci and leucocytes in milk. I. (Journ. of hyg. p. 123).

879. **Schaller,** Über den Rübengeschmack der Milch und Butter (Wochenbl. d. landw. Vereins Baden p. 56). — (S. 322)

880. **Schaps, L.,** Zur Frage der Konservierung der Milch durch Formaldehyd, speziell zum Zwecke der Säuglingsernährung (Zeitschr. f. Hygiene Bd. 50, p. 247). — (S. 306)

881. **Schardinger, F.,** Einige Bemerkungen zu den mir im Laufe des Jahres 1903 bekannt gewordenen Veröffentlichungen, die sich mit meiner Arbeit über das Verhalten der Kuhmilch zu Methylenblau bezw. Formalin-Methylenblau befassen (Chemikerztg. 1904, Bd. 28, p. 704). — (S. 316)

882. **Schlofsmann, A.,** Über Kindermilch (Archiv f. Kinderheilk. 1904, Bd. 40, p. 134 und 1905, Bd. 40, p. 375; Verhandl. d. 21. Ver-

samml. d. Gesellsch. f. Kinderheilk., Breslau 1904, p. 129, Wiesbaden 1905). — (S. 296)

883. **Schmitt, F.,** Über die Durchführung der Gesundheitskontrolle zur planmäfsigen Tilgung der Rindertuberkulose in den Herdbuchherden Pommerns im Jahre 1903 (Milchztg. Bd. 34, p. 121). — (S. 339)

884. **Schuemacher, v.,** Milchkontrolle unter Mitwirkung von Tierärzten (Deutsche tierärztliche Wochenschr. p. 37). — (S. 297)

885. **Seiffert,** Über Kindermilch (Verhandl. d. 21. Versamml. d. Gesellsch. f. Kinderheilk., Breslau 1904, p. 161, Wiesbaden 1905). — (S. 295)

886. **Seligmann, E.,** Das Verhalten der Kuhmilch zu fuchsinschwefliger Säure und ein Nachweis des Formalins in der Milch (Zeitschr. f. Hygiene Bd. 49, p. 325). [Chemisch.]

887. **Severin, A.,** Vermindert die Zentrifugierung die Bakterienzahl in der Milch? (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 14, p. 605). — (S. 297)

888. **Severin, S.,** und **L. Budinoff,** Ein Beitrag zur Bakteriologie der Milch (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 14, p. 463). — (S. 310)

889. **Sherman, C., Hahn, W.,** und **J. Mettler,** Vergleichende Untersuchungen über chemische Konservierungsmittel der Milch (Journ. of the americ. chem. soc. Vol. 27, p. 1060). — (S. 309)

890. **Siegfeld, M.,** Untersuchungen über die Präservierung von Milchproben (Milchw. Centralbl. Bd. 1, p. 488). — (S. 306)

891. **Silfverhjelm,** Säuerung des Rahms bei niedriger Temperatur für Herstellung von Exportbutter (Balt. Wochenschr. No. 44).

892. **Silva** und **Silvestri,** Darmflora bei dyspeptischen Kindern, die mit verschieden vorbehandelter Milch ernährt wurden. Klinische Beobachtungen an diesen Kindern (La Pediatria). [Siehe Referat No. 906.]

893. **Smaniotto,** Rohe und Formalinmilch in ihrer Anwendung bei Verdauungsstörungen (La Pediatria). [Siehe Referat No. 906.]

894. **Sommerfeld, P.,** Über Formalinmilch und das Verhalten von Formalin gegenüber einigen Bakterienarten (Zeitschr. f. Hygiene Bd. 50, p. 153). — (S. 307)

895. **Spallanzani, P.,** und **V. Bertozzi,** Parmesankäse von Reggio. Versuche zur rationellen Fabrikation (Staz. sperim. agrar. ital. 1904, vol. 37, p. 945). — (S. 334)

896. **Sperk, B.,** Über Milchgewinnung und Milchversorgung (Jahrb. f. Kinderheilk. 1904, Bd. 59, p. 87). — (S. 299)

897. **Spissu, P.,** Über das Verhältnis, das zwischen Schmutzgehalt, Azidität und Bakteriengehalt bei der Milch auf dem Markte von Cagliari besteht (Staz. sperim. agrar. ital. vol. 38, p. 1025). — (S. 347)

898. Starck, W. v., Bemerkungen über Kuhmilchgenufs und Tuberkulosesterblichkeit (Monatsschr. f. Kinderheilk. 1904, Bd. 3, p. 108). – (S. 340)

899. Sterilisierung, Zur — der Kindermilch nach v. BEHRING mit Formaldehyd (Zeitschr. f. Fleisch- und Milchhygiene Bd. 15, p. 127). [Siehe Referat No. 738.]

900. Stocking, A., Die sogenannte keimtötende Eigenschaft der Milch (Storrs Agric. Exp. Station, 16. Annual Report und Bull. no. 37). [Siehe Kochs Jahresbericht Bd. 14, 1903, p. 414, No. 715.] — (S. 344)

901. Stoppato, Serumreaktionen des Bact. coli beim Erwachsenen, beim Brust- und Flaschenkind und beim Kalb (La Pediatria). [Siehe Referat No. 906.]

902. Sukow, E., Leitfaden zur Errichtung von Kindermilchanstalten — (S. 298)

903. Szász, A., Über das Vorkommen von Bakterien im Kuheuter und die Zerteilung derselben während der Melkerei [Ungar.] (Termt. Közl. Budapest Bd. 37, p. 519).

904. Szontagh, F. v., Zur Biochemie der Milch (Jahrb. f. Kinderheilk. Bd. 62, p. 715). — (S. 319)

905. Tachard, E., Le lait homicide (Compt. rend. ass. franc. pour l'avanc. des sciences 33. sess. [Paris] p. 1488).

906. Tedeschi, V., Klinisch-experimentelle kritische Studien zu BEHRINGS Arbeit „Säuglingsmilch und Säuglingssterblichkeit“ (La Pediatria). — (S. 320)

907. Thorpe, E., Bericht über die Analysen von Milchproben, welche zur Untersuchung an das „Government Laboratory“ gelangten (Transact. chem. soc. p. 87). — (S. 292)

908. Thorpe, E., Die Analyse von Milchproben im Regierungslaboratorium, mit Rücksicht auf das Nahrungsmittelgesetz (Sale of food and drugs act; Analyst Vol. 30, p. 197). — (S. 292)

909. Tiefkühleinrichtungen für Milchkuranstalten und städtische Kuhhaltungen (Milchztg. Bd. 34, p. 513; Berliner Molkereiztg. Bd. 15, p. 534). — (S. 311)

910. Trillat et **Sauton,** Sur un nouveau mode de caractérisation de la pureté du lait basé sur la recherche de l'ammoniaque (Compt. rend. de l'acad. [Paris] t. 140, p. 1266). [Siehe folgenden Titel.]

911. Trillat, A., et **Sauton,** L'ammoniaque dans le lait, recherche et interprétation de sa présence (Ann. de l'Inst. PASTEUR t. 19, p. 494). — (S. 345)

912. Trillat et **Sauton,** Sur la présence de l'ammoniaque dans le lait

de vache (Compt. rend. soc. biol. t. 58, p. 816). [Siehe vorstehenden Titel.]

913. **Troili-Petersson, G.,** Bemerkungen zu der Arbeit von A. Rodella: Einiges über die Bedeutung der direkten mikroskopischen Präparate für das Studium des Käsereifungsprozesses (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 15, p. 430). — (S. 336)

914. **Trumpp,** Versorgung der Städte mit Kindermilch (Münchener med. Wochenschr. 1904, No. 38). — (S. 299)

915. **Tuberkulosekongrefs,** Paris 1905. Voeux ratifiés à l'unanimité du congrès international de la tuberculose. — (S. 340)

916. **Utudjian, S.,** La distinction du lait cru et du lait cuit par la méthode d'Arnold (Thèse [Lausanne] 1904; Centralbl. f. Bakter. I. R., Bd. 36, p. 558). — (S. 316)

917. **Valagussa** und **Mafera,** Die Bedeutung der biologischen Tätigkeit von Saccharomyces in der Kuhmilch (Riv. di Clin. Pediatria). — (S. 301)

918. **Valagussa,** Über die Anwesenheit der Sacharomyceten in der Kuhmilch. Ihre Wirkung bei der Behandlung einiger akuter Darmkrankheiten bei Kindern (Riv. di Clin. Pediatria, Dez.). — (S. 301)

919. **Vincent, F.,** Akute septische Colitis durch Milchvergiftung (Brit. med. Journ. 1904, Febr.). — (S. 342)

920. **Wehmer, C.,** Untersuchungen über Sauerkrautgärung (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 14, p. 682). — (S. 289)

921. **Weigmann, H.,** und **Th. Gruber,** Einige bakteriologische Untersuchungen aus der milchwirtschaftlichen Praxis (Milchwirtsch. Centralbl. Bd. 1, p. 3). — (S. 349)

922. **Wielen, P. van der,** Yaoërt, ein türkisches Milchpräparat (Pharm. Weekblad Bd. 42, p. 325). — (S. 291)

923. **Willem, V.,** und **A. Miele,** Versuche mit aseptischem Melken (Revue gén. du lait p. 409). — (S. 298)

924. **Winckel,** Milchsterilisierapparat von E. Kobrak (Pharm. Ztg., Berlin, Bd. 50, p. 179). — (S. 311)

925. **Winterstein, E.,** und **W. Bissegger,** Zur Kenntnis der Bestandteile des Emmenthaler Käses. III (Zeitschr. f. physiol. Chemie Bd. 47, p. 28).

926. **Wolff, G.,** Die Säuglingsmilch als die Hauptquelle für die Schwindsuchtsentstehung (Med. Klinik Jahrg. 1, p. 281). — (S. 340)

927. **Wolff, L.,** Über Milch- und Milchkontrolle. [Verhandl. d. Gesellsch. deutscher Ärzte in Gotenburg (Hygiea p. 297). — (S. 300)

928. **Wulff, G.,** Über Milchkonservierung auf physiologischer Grundlage (Bull. Acad. St. Petersburg [5] t. 23, p. 299).

929. Zahn, Gewinnung gesunder und einwandfreier Milch (Wochenbl. d. landw. Vereins im Grofsherzogtum Baden p. 132). — (S. 340)

930. Zande, van der, Ein Versuch über den Einflufs nicht gerinnender Milch auf Menge und Qualität des Käses (Nach Jahresbericht d. holl. Vers.-Station Hoorn, Milchw. Centralbl. Bd. 1, p. 572). — (S. 378)

931. Zeleński, T., Sur la pasteurisation du lait pour les nourrissons [Poln.] (Przegl. lek. [Kraków] t. 44, p. 303). [Siehe den deutschen Titel, Kochs Jahresbericht Bd. 17, 1906.]

Milchsäuregärung

Kayser (781) züchtete den früher beschriebenen[1] Bacillus No. 1 bei Brutwärme in Malzkeiminfus oder (*) Hefewasser und ermittelte:

	bei Zusatz von	Glukose „en excès“						Lävulose 1,5 %					5,28 %		Mannit 0,51 %		
	und Alkohol	O	x	O	x	O	x	O	x	O	x	O[2]	O	x	O	x	x[1]
in je 1 Liter, Gramm	Säure ganz[3]	·	·	·	·	·	·	2,74	2,7	3,35	2,8	3,43	4,5	4,4	2,1	1,33	1,64
	Essigsäure	0,5	0,57	0,6	0,63	0,6	0,63	0,90	0,8	1,13	0,9	1,10	1,4	1,3	0,6	0,31	0,48
	Milchsäure	2,2	2,19	2,3	2,22	2,4	2,17	1,38	1,5	1,66	1,4	1,77	2,4	2,4	1,2	0,86	0,92
	Alkohol	0,8	1,64	·	·	·	·	0,26	1,9	0,45	2,2	0,38	1,8	4,0	1,1	2,77	3,60
	Mannit	·	·	·	·	·	·	2,59	2,5	3,02	1,7	2,30	4,9	5,1	2,7	3,80	4,00
	Zuckerrest	4,8	4,39	·	·	4,1	4,22	9,61	9,3	7,15	8,8	7,32	0	0	·	·	·
	nach Tagen	y		y+7		y+15		4*		11*		11*	8		10		10

x⟩O. [1]) Parallelprobe, bei welcher jedoch der Alkoholzusatz nicht, wie sonst, von vornherein, sondern am 5. Tage nach der Impfung stattfand. Der Zusatz geschah mittels Pipette, daher vielleicht; wie Verf. bemerkt, nicht völlig gleichmäfsig. [2]) Parallelprobe (ohne Alkoholzusatz). [3]) = Milchsäure. — Obige Säuremengen sind aus dem Aziditätsgrade der ganzen Kulturflüssigkeit und der durch Destillation erhaltenen, mit H_2O-Dampf flüchtigen und nichtflüchtigen Teile derselben berechnet. *Leichmann.*

Nach **Koning** (789) tritt in dem holländischen Bezirk Gooiland als gewöhnlicher und vorwaltender Erreger der spontanen Säuerung der Milch Streptococcus acidi lactici Grotenfelt auf, welcher angeblich mit dem von Tissier und Gasching (über deren Arbeit[2] Verf. eingehend referiert) beschriebenen problematischen Enterococcus identisch ist. Diese in einer geronnenen Milchprobe aus Finnland aufgefundene Art erscheint nach der Beschreibung von Grotenfelt[3] unbeweglich, 0,5-1 $\mu \times$ 0,3-0,6 μ grofs, kuglig (?) oder ellipsoidisch, in langen Ketten, bildet, langsam heran-

[1]) Kochs Jahresbericht Bd. 15, 1904, p. 319, No. 717 und Ann. Brasserie et Dist. 1904, p. 543.

[2]) Kochs Jahresbericht Bd. 14, 1903, p. 333, No. 1020.

[3]) Fortschritte d. Medizin, 1889, No. 2 und 4.

wachsend, auf Gelatine, die sie nicht verflüſsigt, kleine weiſse, runde Kolonien, bei Stichkultur einen starken Faden im Kanal, aber keine Ansiedlung auf der Oberfläche, und koaguliert Milch durch Säuerung, ohne Alkohol zu erzeugen. Koning fügt nach Matzuschitas Diagnose hinzu, daſs sie Farbe im Grampräparat, aber keine Sporenbildung und in zuckerhaltiger Bouillon oder Gelatine keine Gasentwicklung zeige; ferner, nach eignem Befund, daſs sie in sterilisierter Milch binnen 5 und 12 Tagen bei 22° C. einen Säuregrad = 88 und 89, bei 37° einen solchen = 58 und 65 ccm $n/_{10}$ hervorbringe[1] und bei 12° C. äuſserst langsam gedeihe. Hiernach darf man sie wohl als identisch mit Bact. lactis acidi Leichmann ansehen, um so mehr, als letzteres von manchen, namentlich von medizinischen Bakteriologen, als Streptococcos tatsächlich angesprochen wird[2]. Auſserdem erwähnt Verf. das seltnere und spärlichere, am ehesten bei waltender hoher Sommerwärme und in den obersten Schichten der Milch, von ihm beobachtete Vorkommen[3] des Bac. acidi lactici Hueppe und Bact. acidi lactici Grotenfelt und beiläufig das Vorhandensein des „Bac. acidi paralactici Kozai“ (Synonym für Bact. lactis acidi Leichmann), ohne jedoch im mindestens anzudeuten, in wiefern er diesen von Streptococcus Grotenfelt verschieden gefunden habe.

Die Milchproben A, B, C, D wurden in mehreren Portionen aufgestellt. A hatte bereits 2 Tage bei 10° C. gestanden und zeigte beim Empfang einen Säuregrad = 20. B, C, D waren Mischmilchproben aus kleinen bäuerlichen Stallungen, im März ohne besondere Sorgfalt gewonnen und behandelt, aber wenigstens im Kühlen, bei 9-12° C. aufbewahrt. Etwa 150 g betragende Portionen B, C, D wurden teils in Schalen (S), von 140 mm Durchmesser, teils in 28 mm weiten Röhrchen (R) untergebracht, und alle Behälter mit Glasdeckeln versehen. Indem man vor jeder Titration das verdunstete H_2O-Gewicht ersetzte, ermittelte man in den einzelnen Portionen Säuregrade (siehe oben) = ccm $n/_{10}$, wie folgt:

nach Tagen	1	2	3	4	5	Bei Empfang		in B (?)		C 15	in D 18,6		
in A bei 10° C	25	32	42	58	77	sodann bei ° C.		22°	37°	37°	bei° C.	22°	37°
in A „ 22° „	77	90	101	96	100	in S	nach 12	18	39	52	nach	16,4	18,5
in A „ 37° „	77	103	216	281	291	„ R	Stunden		53	71	24 Std.	18,8	32,4

Eine Kolostrumprobe, erstes Gemelk nach dem Kalben, welche 24 Stunden im Stalle in einem Eimer gestanden hafte, zeigte einen Säuregrad = 29, nach weiteren 24 Stunden in 3 bei je 10°, 22° und 37° C. aufbewahrten Portionen Säuregrade = 51, 117 und 118. An Keimen

[1]) Die Titrationen wurden nach Soxhlet-Henkel aber mit $n/_{10}$ NaOH ausgeführt, und alle Angaben auf je 100 ccm Milch bezogen.

[2]) Kochs Jahresbericht Bd. 15, 1904, p 325, No. 706.

[3]) Kochs Jahresbericht Bd. 15, 1904, p. 313; Bd. 10, 1899, p. 198.

zählte man bei Aussaat auf Kreide-Glukose-Gelatineplatten in obiger Probe „B, 37°, S" 26000 Millionen, in „B, 37°, R" 14000 Millionen, für je 1 g, bei R aber verhältnismäfsig viel mehr Säuerungsbakterien, als bei S; in einer anderen Probe beim Empfang 143000 Keime, nach 60stündiger Aufbewahrung bei 22° C. 160000 Millionen. Von der Wiedergabe weiterer Zahlen sehen wir ab, um so mehr, als Verf. selbst betont, es sei die Zählung mittelst des Plattenkulturverfahrens deshalb sehr unsicher, weil die gewöhnlichen Säuerungsbakterien bald in längeren oder kürzeren Ketten als einzelne Zellen auftreten. Frische Morgenmilchproben erwiesen sich häufig keimreicher, als die aus derselben Quelle bezogene Abendmilch vom vorhergehendem Tage. Die vielen vom Verf. fernerhin mitgeteilten Angaben über die Veränderung des Säuregrades beweisen, dafs mancherlei Umstände dabei in Betracht kommen, und dafs Bestimmungen des Säuregrades und Beobachtungen über die Geschwindigkeit der Zunahme desselben kein sicheres Urteil darüber verleihen, ob eine kürzere oder längere Frist nach Gewinnung der betreffenden Milchprobe verstrichen sei.[1] Um die Haltbarkeit der Milch, namentlich in der warmen Jahreszeit zu sichern, erscheint es vor allem wichtig, sie möglichst bald nach dem Melken stark abzukühlen. Es folgen sodann Untersuchungen über den Einflufs, welchen Reinkulturen von Bac. subtilis, Bac. mesentericus, Bac. fluorescens, Bac. coli und Mischkulturen derselben mit einzelnen Säuerungsbakterien in sterilisierter Milch hinsichtlich des Aziditätsgrades ausüben. Im Juli und August hat Verf. beobachtet, dafs bisweilen in der noch frischen Milch reichlicher wuchernde Bac. mesentericus einen bittern Geschmack verursachten. Nach dem Verfahren von Botkin gelang es ihm andererseits, aus frischer Milch fast regelmäfsig eine nicht sowohl mit Botkins Bac. butyricus, als mit Granulobacter saccharobutyricus immobilis liquefaciens Schattenfroh und Grassberger vergleichbare Spezies zu isolieren. Eben diese Art soll im Bezirk Gooiland bei der gewöhnlichen spontanen, schon weiter vorgeschrittenen Zersetzung der Milch eine Rolle spielen und gewissermafsen die Stelle des von Tissier und Gasching (l. c.) in Paris beobachteten Bac. lactopropylbutyricus vertreten. — Einige käufliche, in Holland erprobte und vom Verf. eingehend geprüfte Rahmsäuerungskulturen, mehrere flüssige Präparate von Hoffmann und ein pulverförmiges von Hansen, enthielten je 1 besonderes säurebildendes Bacterium und verschiedene Hefen. — Aus dem 1. Teile dieser Arbeit, über dessen wesentlichen Inhalt in Kochs Jahresbericht Bd. 15, 1904, p. 390, No. 726 referiert worden ist, sei noch hervorgehoben, dafs Blutserum von einer tuberkulösen Kuh, beim Schlachten mit gröfster Vorsicht entnommen, eine „aufserordentlich starke diastatische Reaktion", und Milch von tuberkulösen Kühen dieselbe

[1]) Vgl. Kochs Jahresbericht Bd. 13, 1902, p. 356, No. 703.

Eigenschaft zuweilen in viel stärkerem Maße, als Milch von gesunden Kühen, darbot. *Leichmann.*

Nach **Marshall** (805, 806) wird die Entwicklung des Bacterium A (= Bac. lactis acidi) in sterilisierter Milch und die von ihm ausgeübte Säuerung durch Beimengung einer Kultur von Bac. mycoides, Proteus vulgaris oder Bac. prodigiosus und manchen andern mehr oder weniger gefördert, aber lange nicht in dem Maße, als durch den früher genannten[1], häufig in Milch vorkommenden Bacillus B, ein kurzes, einzeln, paarweise oder in Ketten auftretendes, mit metachromatischen Körnchen versehenes, unbewegliches, nicht sporenbildendes, in orangegelben Kolonien wachsendes, Gelatine verflüssigendes Stäbchen. Dasselbe verursachte in Bouillon bei Zusatz von Saccharose, Laktose, Glukose oder Lävulose mehr oder weniger einen Rückgang des Aziditätsgrades der Kulturflüssigkeit, bei Zusatz löslicher Stärke keine Veränderungen dieser Art, jedoch eine solche, daß mit Jod keine Blaufärbung, andrerseits aber bei der Fehlingschen Probe keine Reduktion eintrat. Es bildete ein wenig Indol, erregte keine Gasentwicklung und gedieh in H_2-Atmosphäre äußerst kümmerlich. In Milch bewirkte es anscheinend gar keine Säuerung, sondern das Auftreten eines Geruchs, der zuerst an Käse, später an Ananas und an gelinde Fäulnis erinnerte, und rief alsbald eine Peptonisierung des Kaseïns und Albumins und bei zunehmender alkalischer Reaktion, auf Kosten der vorhandenen Albumosen eine reichliche Bildung von Amid- und NH_3-Verbindungen hervor, welchen letzteren vielleicht der besagte günstige, vielen andern peptonisierenden Bakterien mangelnde, Einfluß auf Bact. lactis accidi zuzuschreiben sein dürfte[2]. Bisweilen verursachte B auch teilweise eine Gerinnung der Milch, am Grunde des Kulturglases, und regelmäßig eine solche Veränderung, daß die Milch beim Aufkochen gerann. Nicht weniger hatte eine Beimengung von ein wenig Filtrat einer alten aufgekochten Kultur desselben, in Milch, zu sterilisierter süßer Milch zur Folge, daß letztere beim Erhitzen gerann, nachdem die Siedetemperatur einige Zeit eingewirkt hatte.

Als Verf. mehrere verschiedene frische Milchproben, die zum Teil untereinander den gleichen Aziditätsgrad aufwiesen und alle genau in derselben Weise, bisweilen unmittelbar nach dem Melken, sterilisiert worden waren, mit völlig gleichen Mengen einer und derselben Kultur von Bact. A. infizierte, bemerkte er unter sonst völlig identischen Bedingungen öfters eine sehr ungleiche Zunahme des Säuregrades und ein sehr ungleiches Eintreten der Gerinnung, das Nämliche bei Mischkulturen von A und B, bei Reinkulturen von B eine ungleiche Vermehrung, während bei

[1]) Kochs Jahresbericht Bd. 15, 1904, p. 317.

[2]) Vergl. Kochs Jahresber. Bd. 9, 1898, p. 173, No. 400 und diesen Bericht, Referat No. 789.

analoger Verwendung von mehreren Portionen einer und derselben Milch und bei Impfung mit A in jeder Hinsicht die gröfste Gleichmäfsigkeit beobachtet wurde. Auch ein Zusatz von Lakmus zur Milch war nicht ohne Einflufs auf die Bakterienentwicklung.

Anwendung der Kultur B bei der Butterbereitung ergab eine starke Nachwirkung auf Geruch und Geschmack des Fabrikats, welche durch überwiegenden Zusatz von A in entsprechendem Mafse, aber nicht vollends unterdrückt werden konnte. *Leichmann.*

Richet (856) hielt 5 Portionen Milch in einem auf Brutwärme temperierten Wasserbade und ermittelte nach einer bestimmten, nicht angegebenen Frist durch Titration den Säuregrad in je 50 ccm bei einem Durchmesser der Milchröhrchen

von je	21,5	22,0	22,5	23,0	23,5	24,0 mm
= ccm	12,1	12,8	12,2	13,0	13,6	13,4 $^{n}/_{9}$ KOH,

indem er (wie es scheint, von vornherein) Phenolphtalein zusetzte, welches übrigens auch behufs kolorimetrischer Schätzung des Säuregrades, bei gleichmäfsigem Zusatz der Reagentien, vorzüglich geeignet sein soll. *Leichmann.*

Blumenthal und **Wolff** (700) ermittelten bei den Milchproben I, II, III, welche 8 Jahre bei Zimmerwärme in Kolben (wohl bei Luftzutritt, da Verff. an eine frühere Arbeit anknüpfen[1]) gestanden hatten und, soweit aus den gegebenen Andeutungen ersichtlich, ein von „lebenden Kokken und Bacillen wimmelndes“ Gemenge von Koagulum und Serum darboten, ferner bei den je $1^{1}/_{2}$ l betragenden, 8 Wochen im Brutschrank gehaltenen Milchportionen A und B (B allein mit Kreidezusatz):

Im Serum %	Milchzucker[1]	Milchsäure	Bernsteinsäure	fl. S.[2] = ccm n/1	Leucin[3]	Echtes Pepton	Tryptophanreaktion[4]	Jodoform[5]
bei I	2,3	0,43	0,014	5,4	0,08	Spur	+ + +	0,043
„ II	1,8	0,10	0,076	6,1	0,11	Spur	+ + +	0,017
„ III	1,7	0,21	0,011	5,7	0,13	Spur	+ + +	0,028
„ A	?	keine Angabe im Original, ebenso bei „?“.			0,01	?	+	?
„ B	0,0	keine Angabe im Original, ebenso bei „?“.			0,07	?	+ +	?

[1]) Laut Hydrazinprobe war eben diese und keine andere Zuckerart vorhanden. [2]) Flüchtige Säure, wohl nur zum Teil durch Zersetzung des Milchzuckers entstanden. [3]) Welches beim Eindampfen von je 1 l der von Eiweifs befreiten Flüfsigkeiten fast rein als optisch aktives Leucin auskristallisierte. Die zugehörige Mutterlauge gab beim Kochen mit $CuCO_3$ noch je 1-2 g, teils schwer, teils leicht lösliches Kupfersalz anderer Aminosäuren. Eine genaue quantitative Bestimmung fand nicht statt; ebensowenig bei der Milch- und Bernsteinsäure, bei denen es übrigens nicht recht ersichtlich ist, ob obige Zahlen etwa das Gewicht der dargestellten Zn- bezw. Ag-Salzes bedeuten. [4]) Violettfärbung mit Bromwasser, je mehr +, um so stärker. [5]) Erhalten bei Ausführung der Alkoholprobe mit Jod.

[1]) Kochs Jahresbericht Bd. 7, 1896, p. 170.

Bei I, II, III bemerken die Verff. noch, dafs diese von Albnmose, Indol und Phenol keine Spur enthielten und nach dem Geruche von A nicht verschieden waren. Sie vergleichen den oben gekennzeichneten Zersetzungsvorgang teils mit der Pankreasverdauung, teils mit der Autolyse tierischer Organe und nehmen an, es sei die gefundene Menge der Aminosäuren unmittelbar aus dem Kaseïn abgespalten, das Eintreten einer Fäulnis aber durch üppige Wucherung von Säuerungsbakterien vereitelt worden[1]. *Leichmann.*

Mac Conkey (803) berichtet über nachstehende, im Grampräparat farblosen, die Gelatine, mit Ausnahme von No. 6 und 7, nicht verflüssigenden Stäbchenarten und resumiert zuvörderst die in der Literatur über No. 1-6 vorliegenden Angaben[2] wie folgt:

Beweglichk.	Indolbildung	in Milch	Glukose	Laktose	Rohrzucker	Alles folgende nach eigenen Untersuchungen des Verf.s	Rohrzucker	Dulcit	*Volum $H_2 : CO_2$
—	+	a+c	+	+	—	1. B acidi lactici Hueppe	—	—	> 1 : 1
—	±	a+c	+	+	+	2. B. aërogenes Escherich	+	—	> 1 : 1
—	∓	a±c	+	+	+	3. B. pneumoniae Friedländer	+	+	> 1 : 1
angebl. identisch mit B. coli						4. B. neapolitanus Emmerich	+	+	> 1 : 1
±	+	a+c	+	+	±	5. B. coli Escherich	—	+	> 1 : 1
+	±	a∓c	+	±	+	6 B. cloacae Jordan	+	–	1 : > 1
?	?	?	?	?	?	7. B. proteus vulgaris	+	—	?

Bei No. 8-'4 ist *$H_2 : CO_2$ = > 1 : 1, und gilt für Laktose wie Rohrzucker: :	Arabinose	Raffinose	Sorbit	Dulcit	Für Laktose, Rohrzucker und Dulcit gilt a bei No. 15, bei 16-20 das Zeichen :	Arabinose	Raffinose	Sorbit	Mannit	Dextrin
8. B. enteritidis Gärtner	+	+	+	+	15. B. pyogenes foetidus	a	a	a	a	a
9. B. icteroides Sanarelli	a	+	+	a	16. B. typhi Eberth	—	a	a	a	a
10. B. psittacosis Nocard	+	+	+	+	17. B. dysenteriae Shiga	—	a	—	—	—
11. B. hogcholerae Smith	a	a	+	a	18. B. „ Flexner-Gray	a	a	—	a	a
12. B. paracoli Day	+	+	a	a	19. B. pseudotuberculosis					
13. B. paracoli Le Sage	+	?	+	+	rodentium	?	—	—	a	a
14. B. paratyphoides	+	+	+	+	20. B. pestis	?	—	—	a	a

+ = vorhanden; : = nicht vorhanden; bei den genannten Kohlehydraten usw., welche mit Bouillon in Gärkölbchen angewendet wurden, beziehen sich diese Zeichen auf das Vorhandensein von Gas- und Säurebildung; a = Säurebildung allein, +c = Koagulation (bei den Kulturen in Milch scheint Verf.

[1]) Kochs Jahresbericht Bd. 12, 1901, p. 253, No. 629; p. 431, No. 845; Bd. 14, 1903, p. 333, No. 1020.

[2]) Über Bact. coli gibt Verf. eine Tabelle, worin die Angaben von 23 Autoren figurieren.

keine Angaben über Gasentwicklung vorgefunden zu haben); ± bedeutet, dafs die Autoren verschiedene Angaben gemacht.

*) Bei Kulturen in DURHAMS Gärungsröhrchen mit Glukosebouillon.

Für Glukose, Lävulose, Maltose, Galaktose, Dextrin und Mannit zeichnet Verf. bei No. 1-14: +, bei 15-20: a (Ausnahme bei No. 17 siehe Tabelle); für Arabinose, Raffinose, Laktose, Sorbit bei No. 1-6: +, für Sorbit bei No. 7: —; es fehlen aber Angaben über Lävulose und Dextrin bei No. 7 und 13, für Mannit bei No. 7. Auf ihre Fähigkeit, Stärke und Inulin anzugreifen, wurden geprüft No. 1, 2, 5, 6, 8, 9, 13, 16, 17, 18, sämtlich mit negativem Resultat, aufser No. 2, bei welchem in Bezug auf Stärke ± gilt: VOGES' und PROSKAUERS „Kalilauge-rot-Reaktion" (Zeitschr. f. Hygiene 1898, Bd. 28, p. 20) gaben von den in dieser Hinsicht unsersuchten No. 1-6 und 8-18 lediglich No. 2 und 6.

Die vom Verf. benutzten Originalkulturen No. 1, 4, 6, 7, 15 stammten von KRÀL; No. 2, 5, 8, 13, 17, 18 von DURHAM; zwei in jeder Beziehung identische Kulturen No. 11, „Maryland" und „Arkansas", von R. MORGAN; von T. HEWLETT No. 12 und 3 Kulturen No. 14, „SCHOTTMÜLLER A und B" und „BRYON-KAYSER", die sich durchaus identisch verhielten; No. 3 von H. SPITTA; ein anderer B. pneumoniae von KRÀL, durch BULLOCH übermittelt, von No. 3 darin abweichend, dafs er in Laktosebouillon blofs Säure, kein Gas bildete; No. 9 von SANARELLI, No. 10 vom Institut PASTEUR. Aufserdem sind noch erwähnt: B. capsulatus PFEIFFER von KRÀL, in allen genannten Reaktionen mit No. 2, ein B. L. von HUME und B. epidemic jaundice von DURHAM, beide ebenso mit No. 8 übereinstimmend, nur hat letzterer bei Sorbit das Zeichen a, bei Dulcit und Dextrin keine Angabe.

Eine mit Bouillonkultur von Bact. coli beschickte und mit Wattebausch versehene sterile PASTEUR-Filterkerze tauchte Verf. in eine gröfsere Portion Leitungswasser, wechselte das Wasser oft, liefs nach dem 281. Tage das Filter an der Luft trocknen, um es später wieder mehrmals mit sterilem H_2O zu befeuchten, und konstatierte, dafs Bact. coli bis zum 358. Tage in beträchtlicher Menge innerhalb der Kerze vorhanden war, nachdem am 27. Tage sich eine enorme Menge fremder Mikrobien eingefunden hatte. In seinen Eigenschaften zeigte sich Bact. coli, aufser dafs es bisweilen langsamer wuchs, unverändert, und eben wie der im Laboratorium jahrelang fortgepflanzte, nach Form und Kulturmerkmalen allenfalls kleine Schwankungen darbietende Stamm, befähigt, Milch zu koagulieren, Indol zu bilden und auf die verschiedenen Kohlehydrate in gewohnter Weise zu wirken. Verf. betont daher, es dürften solche Stämme, welche hierin eine Verschiedenheit aufweisen, nicht identifiziert werden. Aufserhalb der Kerze ward Bact. coli nicht, so wenig als B. typhi bei analogem Versuch, und letzterer auch inwendig nach 77 Tagen nicht aufgefunden. Zur Kontrolle operierte Verf. nachher mit derselben sterilisierten und mit steriler Bouillon beschickten Kerze, ohne eine spontane Infektion ihres Inhalts mit Bact. coli im Verlauf von 239 Tagen zu entdecken. In dem Leitungswasser an sich war Bact. coli bei Übertragung von je 1 ccm in Gallensalzbouillon[1] und Bebrütung bei 37° C. selten, bei Filtration von 200 ccm durch BERKEFELD-Kerze und Prüfung des Rück-

[1]) KOCHS Jahresbericht Bd. 13, 1902, p. 15, No. 72.

standes in keinem Falle, bei Zusatz konzentrierter Bouillon zu je 200 ccm Wasser dagegen sehr häufig nachzuweisen.

Man fahndete nun auf laktosevergärende Bakterien, indem man Proben Fäces oder Milch in Gallensalzbouillon, öfters mit Mannitzusatz, bei 37° C. bebrütete, nach 18-24 (bisweilen, ohne jedoch verschiedene Befunde zu erhalten, nach 1, 2, 4, 6 oder 48) Stunden Aussaaten auf Milchzuckeragarplatten[1], nach DRIGALSKI und CONRADIS Verfahren, seltner auf Gelatineplatten in gewöhnlicher Weise vornahm, erstere bei 37° 24-48 Stunden hielt und meistens je 10 geeignete Kolonien zu näherer Untersuchung abimpfte, nachdem man sich bei künstlichen Gemengen von Reinkulturen überzeugt hatte, dafs Bact. aërogenes dabei am ehesten aufkam. So ermittelte man etwa 550 Kulturstämme, nicht sporenbildende, im GRAM-Präparat farblose, fakultativ anaërobiotische, grauweifse Kolonien bildende, Gelatine nicht verflüssigende, in Milch Säuerung und Gerinnung, in Bouillon starke Trübung und Indol-, bei Glukose-, Laktose- oder Mannitzusatz Gas- und Säurebildung verursachende Stäbchen, und zwar, nach ihrem Verhalten gegen Rohrzucker und Dulcit (siehe obige Tabelle)

in die Gruppen I-IV verteilt, entsprechend den oben genannten Bacillen No. 1-6		I, No. 1	II, No. 5	III, No. 3 und 4	IV. No. 2 und 6
in Fäces: von erwachsenen Menschen[1]	(23 Proben)	34%	39%	15%	12%
„ 3 Kaninchen[2]	(3 „)	7 „	27 „	3 „	63 „
„ einer Katze[3]	(14 „)	11 „	41 „	22 „	26 „
„ Pferd, Kuh und Kalb[4]	(11 „)	22 „	27 „	43 „	7[5] „
in Milch	(4 „)	33 „	15 „	20 „	33 „

[1]) 11, teils gesunden, teils an Diarrhoe oder Enteritis leidenden, ohne dafs dabei ein bemerkenswerter Unterschied hervorgetreten wäre. [2]) Die durch Impfung mit Typhustoxin erkrankt waren. [3]) Bei der mit sterilisierter Kost ernährten Katze, eben wie bei einer der vorgedachten Personen, welche während der Versuchsdauer den Genufs von roher Milch vermieden hatte, verschwanden die Bakterien von Gruppe I nach wenigen Tagen spurlos. [4]) Je 5, 2 und 4 Proben, die unter einander keine erhebliche Verschiedenheit zeigten. [5]) Aufserdem je 1mal Bac. cloacae und ein ähnlicher, Gelatine verflüssigender, aber durch gelbes Pigment ausgezeichneter Bacillus (vgl. KOCHS Jahresber. Bd. 15, p. 470 No. 921), die sonst nicht vorkamen.

Als Verf. sodann 1 Probe Menschenfäces in einer reichlichen Portion sterilen Leitungswassers im Dunkeln bei Zimmerwärme 44 Tage hielt und während dieser Zeit 7 Proben entnahm, gewann er daraus nach

[1]) Zur Agarbereitung diente Gallensalzbouillon, ohne Alkalisierung. Alle Nährböden erhielten einen Zusatz von 0,5% einer 1proz. frischen Neutralrotlösung und, je nach Bedarf, von 0,5% Glukose oder je 1% andere C-Verbindungen.

obiger Methode, unter Verwendung von Gallensalz-Mannitbouillon zur Vorkultur 75, mit den vorigen, sofern nicht unten Ausnahmen angemerkt sind, übereinstimmende, aber nur zum Teil Indol bildende Kulturen, 6 der Gruppe I zugehörig, 37 II, 10 III und 22 IV, und bemerkte er, dafs die Formen I nach wenigen Tagen spurlos in der Fäcesemulsion verschwanden. In Gruppe IV, deren 22 Vertreter auf Stärke und Inulin nicht wirkten und Blutserum in 3 Wochen nicht verflüssigten, fanden sich 18 Stämme, welche eine Verflüssigung in 6proz. Gelatine, zwar nicht nach 6 Wochen, aber binnen 3 Monaten, und, mit 1 Ausnahme, in lakmushaltiger Milch eine Peptonisierung, unter Wiederherstellung des blauen Pigments an der Oberfläche der zuerst völlig geröteten oder entfärbten Kulturflüssigkeit, herbeiführten. Diese 18, dem Typus des B. cloacae zugeschriebenen, waren beweglich und gaben Voges und Proskauers Reaktion, zeigten aber, wie die übrigen 4 IV, denen genannte Eigenschaften mangelten, nur zum kleineren Teil in Bouillon Indolbildung. Letztere 4 spricht Verf. als Varietäten des Bact. coli an, wie er denn auch in die durch Bact. coli vorzugsweise repräsentierte Gruppe II viele bewegungslose Formen eingereiht zu haben scheint.

Den echten Aërogenestypus vertraten unter 625 Kulturen lediglich 4 aus 2 Menschenfäcesproben gezüchtete Stämme. Als man eine Portion dieser Bacillen der erwähnten Katze noch vor Abschlufs ihrer Diät unter das Futter mengte, kamen dieselben nach 24 Stunden in deren Exkrementen lebend zum Vorschein.

Von je 123 und 133 besonders geprüften Kulturstämmen wirkte kein einziger auf Inulin und vermochten nur 3, aus Menschenfäces, die Stärke ein wenig anzugreifen. Anwendung von Gallensalzbouillon mit Rohrzucker oder Glyzerin oder Inulin oder Stärke zur Vorkultur bei einer Probe Menschenfäces, und von Bouillon mit Stärke bei Kuh- und Pferdemist gab keine, diese Stoffe vergärenden Bakterien.

Die Menge des in Glukoselösung erzeugten Gases und das Verhältnis $H_2 : CO_2$ schwankte bei wiederholter Probe mit vielen einzelnen Kulturstämmen so beträchtlich, dafs Verf. solche im Einzelfalle ermittelten Daten nicht als kennzeichnend ansieht. In Glukosebouillon bebrütete Mischkulturen zahlreicher Arten gaben Voges und Proskauers Reaktion, wenn Formen des B. aërogenes oder B. cloacae zugegen waren. In gleicher Weise bebrütete Fäcesproben der verschiedensten Tiere gaben sie aber meistens nicht, auch nicht bei Ersatz der Glukose durch Rohrzucker. Ein Zusatz von 0,5-1 % JK zur Gallensalzbouillon, nach Elsner[1], schien bisweilen das anaërobiotische Wachstum der Bakterien zu hemmen, die aërobiotische Entwicklung aber manchmal, z. B. bei B. typhi und B. pestis, zu begünstigen, am ehesten bei alkalischer Reaktion des Nährbodens. *Leichmann.*

[1]) Kochs Jahresbericht Bd. 7, 1896, p. 78 No. 111.

Harden (760) züchtete 60 von Mac Conkey bezogene Bakterienstämme in je 500 ccm einer Lösung von 10 g Glukose und 5 g Witte-Pepton, unter Zusatz von 5 g „Kalk“, in N_2-Atmosphäre bei 37° C., filtrierte nach 14 Tagen, bestimmte die noch vorhandene Zuckermenge nach Pavy, die gesamte entstandene Säuremenge nach dem Gehalt des Filtrates an gelöstem Kalk, unter Abrechnung des in Pepton und gelöstem $CaCO_3$ enthaltenen CaO, destillierte die mit Oxalsäure angesäuerte und filtrierte Flüfsigkeit im H_2O-Dampfstrom so lange, bis je 100 ccm Destillat nur noch 0,2 ccm n/1-Alkali zur Neutralisierung erforderten, berechnete als Essigsäure die durch Titration im ganzen Destillat ermittelte Säuremenge unter Abzug der in der neutralisierten und eingedampften Lösung mittels $HgCl_2$ bestimmten, in geringer Quantität meistens vorhandenen Ameisensäure, nachdem er zuvörderst in der ersten Hälfte bei erneuter Destillation den Alkoholgehalt gravimetrisch festgestellt, berechnete aus der Differenz der gesamten und der flüchtigen die Menge der gebildeten nichtflüchtigen Säure, welche beim Extrahieren mit Äther usw. in allen Fällen ein rechtsdrehendes Zn-Salz gab und sich, wie es scheint, als ein Gemenge von Milchsäure mit ein wenig Bernsteinsäure erwies[1], und fand

bei den Originalkulturstämmen	Gramm Zucker vergoren	auf 1 Molekül vergor. Zuckers: Molekül Alkohol	auf 1 Molekül vergor. Zuckers: Molekül Essigsäure	Alkohol : Essigsäure	auf 1 g vergorenen Zuckers: nicht flüchtige Säure = ccm n/1
1. B. ac. lactici Hueppe	6,37	0,54	0,54	1,0	5,29
5. Bact. coli Escherich	5,57	0,64	0,58	1,12	3,67
2. B. aërogenes „ . .	10	0,72	0,14	5,1	1,00
6. B. cloacae Jordan .	10	0,65	0,05	13,4	0,55

Je 10, 11 und 7 Stämme der Mac Conkeyschen[2] Gruppen I, II und III, sämtlich aus Menschenfäces, und 12, als Varietäten von Bact. coli angesprochene (siehe l. c.) Stämme der Gruppe IV, aus Menschenfäces, Milch und Pferdemist, verhielten sich nach jeder in der Tabelle genannten Beziehung sehr annähernd wie No. 1 und 5, indem insbesondere der Quotient Alkohol- : Essigsäuremenge nur zwischen 1,5 und 0,7 schwankte und im Mittel 0,97 betrug. Die übrigen 16 Stämme IV, aus Menschenfäces, Wasser und Kuhmist, ähnelten dagegen No. 2 oder 6 und zeigten Quotienten = 3-19. *Leichmann.*

Die vielen, von **Savage** (876) untersuchten, verschiedenen Bact. coli-Stämme verursachten bei der Kultur in Milch über kurz oder lang das Eintreten einer Gerinnung, indem sie meistenteils eine mehr oder weniger starke, 32-40° betragende Säuerung erregten und ohne Ausnahme ein

---

[1]) Kochs Jahresbericht Bd. 12, 1901, p. 426, No. 848.
[2]) Siehe diesen Bericht, Referat No. 803.

Enzym bildeten, welches aber in der Regel erst nachher „in Wirkung trat, indem es das lösliche Kaseïnogen in unlösliches Kaseïn umwandelte". (Centralbl. f. Bakter.) *Leichmann.*

Bokorny (703) ergänzt seine früheren Mitteilungen[1] durch die Angabe, dafs ein Zusatz von je 5 % NaCl oder KNO_3 zur Milch den Eintritt der freiwilligen Gerinnung bei einer Wärme von 30° C. für mindestens 7 Tage zurückhielt, während eine Fruchtäthergabe eher beschleunigend wirkte. (Milchw. Centralbl.) *Leichmann.*

Harrison (761) prüfte in einem heifsen Julimonat, da in der Versuchsmolkerei häufig Käseblähung vorkam, die aus dem Kuhstalle des Instituts und aus vielen Nachbarfarmen gelieferte, zum Teil nicht zur Käserei dienende und zu einem kleinen Teil nicht mehr ganz frische Milch, indem er Proben in sterile Gläschen fafste, alsbald Aussaaten auf Molkepeptongelatineplatten vornahm, von einer sehr grofsen Zahl der bei 20° C. in 2-5 Tagen gewachsenen Kolonien auf Peptonmolke in Gärkölbchen abimpfte, das immer vorwaltende Bact. lactis acidi, die häufigen, aber spärlichen Proteus, Subtilis, gelben und roten Bakterienvegetationen, sowie seltnere Hefen und Pilze nur im Vorübergehn beachtete und allein auf die gasbildenden Organismen sein Augenmerk richtete. Dieselben, zu weiterer Beobachtung zurückgestellten Milchproben zeigten bei 37° C. in den allermeisten Fällen eine spontan eintretende Gasentwicklung, je nach ihrer Herkunft mehr oder weniger regelmäfsig, und nur selten geschah es, dafs bei erfolgender Gärung dessenungeachtet auf den entsprechenden, mit der frischen Milch besäeten Platten gasbildende Mikrobien nicht zum Vorschein kamen[2]. Bei 270000-101000000 Keimen in je 1 ccm der 37, aus 23 verschiedenen Quellen stammenden Milchproben betrug die Menge der gasbildenden 0,008-34,3 %, ziemlich proportional der herrschenden Wärme, aber nicht selten umgekehrt proportional der Gesamtzahl, im Mittel nur 4,6 %.

Das bei der Beschreibung von 41, auf diese Weise gezüchteten, und von mehreren andern Kulturstämmen gesammelte Material noch übersichtlicher geordnet zu sehen, wäre erwünscht. Eine Orientierung in der beigefügten, allzu weitläufigen Tabelle ist äufserst mühsam, umsomehr, als sie mit einzelnen Angaben im Text, eben wie auch verschiedene Stellen des Textes untereinander, nicht übereinzustimmen scheint. Ref. hat aus diesen Daten und mit Hilfe einer vom Verf. angegebenen Gruppierung, so gut es ging, folgendes herausgebracht. Sämtliche nachstehenden, ohne Ausnahme kapsel- und sporenlosen Bakterien gediehen gut auf allen gebräuchlichen Nährböden bei Zimmerwärme und noch besser bei 37° C., in Dunhams Lösung

[1]) Kochs Jahresbericht Bd. 15, 1904, p. 328, No. 658.
[2]) Kochs Jahresbericht Bd. 12, 1901, p. 314, Anm. 3.

mit Pepton und Zucker im Gärkölbchen sowohl im offenen als im ge schlossenen Teil, in Stichkulturen an der Oberfläche wie auf dem ganzen Kanalbezirk, auf letzterem gleichmäfsig stark, zeigten Gas- und Säure bildung in Milch und in pepton- und milchzuckerhaltiger DUNHAMscher Nährlösung, trübten dieselbe Lösung ohne Zucker minder stark als Bouillon bildeten in Bouillon Alkali und H_2S und, bei Nitratzusatz, Nitrit, ver mochten aber nicht, eine Verflüssigung der Gelatine herbeizuführen. Mor phologisch wurden 4 Typen unterschieden: L 2-4 $\mu \times$ 1-1,5 μ, M 1-3 μ $\times$ 1-1,5 μ, B 1-2 $\mu \times$ 1-1,5 μ, BT 1-2 $\mu \times$ 0,5-1 μ grofse, an den Ecken abgerundete Stäbchen, zum Teil (c) in 3-10gliederigen Ketten bisweilen auftretend. Sie tingierten sich besser und gleichmäfsiger mit Gentiana violett oder Karbolfuchsin als mit Methylenblau, zeigten oft Polfärbung und durch stärkere Färbung ausgezeichnete Körnchen, in alten Kulturen unregelmäfsig die Farbe annehmende geschwollene Involutionsformen.

Bacterium aërogenes, unbeweglich, im GRAMpräparat farblos; ober flächliche Kolonien auf Gelatineplatte erhaben, rund, 3-4 (-8) mm im Durch messer, feuchtglänzend grauweifse glatte Polster; bei allen anderen Kulturen auf festen Nährböden dicker oder sehr dicker Belag, auf Bouillon dünnes Häut chen; reduziert Neutralrot in Glukoseagar mehr oder weniger, bildet Gas und Säure in DUNHAMS Lösung mit Pepton und Glukose sowohl als Rohrzucker, be wirkt Gerinnung der Milch, bildet kein Indol: Vertreten durch 2 Stämme M aus Milch[1].

Var. I, im GRAMpräparat farbig: 2 Stämme B aus Milchkanne[2].

Var. II, Kolonie auf Gelatine weniger glänzend und eher klebrig: 1 M, 1 M^{I}, 1 M^{II}.

a) ein wenig Indol bildend: 1 M^{II}.

Var. III, in Gelatinestichkultur an der Oberfläche verhältnismäfsig schwach wachsend, viel Indol bildend,

a) kein Häutchen auf Bouillon: 1 M^{III},

b) keine Milchgerinnung: 1 L^{III}.

Var. IV, oberflächliche Kolonie auf Gelatineplatte zwischen Aërogenes und Coli-Art schwankend,

a) dünner Belag auf Kartoffel; viel Indol bildend: 1 M^{IV}.

1) gelbbräunlich auf Gelatine: 1 M^{V},

2) kein Gas in Rohrzuckerlösung; wenig Indol bildend: 1 Mc^{VI},

b) kein Gas in Rohrzuckerlösung: 1 M aus frischem Kuhdünger[3].

Var. V, oberflächliche Kolonie auf Gelatineplatte coli-artig,

---

[1]) Wenn über Herkunft nichts bemerkt oder nur gesagt ist „aus Milch", so gehören die hier aufgeführten Kulturstämme zu obigen 37 Milchproben Herkunft aus einer und derselben Quelle und öfters aus einer und derselben Milchprobe ist durch gleiche Indizes I, II, III usw. angedeutet. Mehrmals wurde eine und dieselbe Varietät in mehreren Milchproben gleicher Quelle gefunden.

[2]) Beim Ausspülen reiner trockner Kannen mit sterilem Wasser, zum Teil in beträchtlicher Menge erhalten.

[3]) Der bei zahlreichen Proben meistens ziemlich viele und vorwaltende, mehr Aërogenes- als Coli-ähnliche und zum Teil in Milch einen „Kuhgeruch" erzeugende, gasbildende Bakterien gab.

a) dünner Belag auf Kartoffel, kein Häutchen auf Bouillon : 1 M,
b) kein Gas in Rohrzuckerlösung,
1) keine Milchgerinnung : 1 L und 1 Lc,
2) ein wenig Indol bildend : 1 M.

Var. VI, dünner Belag auf Kartoffel; 1 M^{V} aus Milch und 1 M von Stomoxys calcitrans[1],
a) kein Gas in Rohrzuckerlösung : 1 M^{I},
1) keine Milchgerinnung; viel Indol : 1 Mc[2].

Var. VII, kein Häutchen auf Bouillon : 1 M aus dem Euter[3],
a) ein wenig Indol : 1 *a* Mc aus dem Euter und 2 M.

Var. VIII, kein Gas in Rohrzuckerlösung : 1 L[3], 1 M aus frischem Kuhdünger und 1 M aus Milch,
a) keine Milchgerinnung : 1 M^{I}.

Var. IX, Indol bildend,
a) wenig : 1 M aus dem Euter, 1 M^{I}, 1 M^{II} und 1 BT^{IV} aus Milch,
b) viel Indol : 1 M_{II}, 2 M^{V}, 1 M^{VI} und 2 Mc^{VII} aus Milch, 1 M und 1 *a* Mc aus dem Euter, 1 M von Stomoxys und Kuhhaar[4].

Bacterium coli, obiger Aërogenes-Diagnose entsprechend, aber beweg-ich; oberflächliche Kolonie auf Gelatineplatte dünn, flach, irisierend, matt-grauweifs, gerippt, weinblattähnlich, sich rasch ausbreitend, mit gebuchteten Rändern, bis 6 mm im Durchmesser; auf allen anderen Nährböden dickerer Belag; bildet Indol[5]. Vertreten durch 1 Stamm M und 1* Mc^{V}.

Var. I, in Gelatinestichkultur an der Oberfläche verhältnismäfsig schwach wachsend; auf Bouillon kein Häutchen : 1 M aus dem Euter.

Var. II, oberflächliche Kolonie auf Gelatineplatte zwischen Coli- und Aërogenes-Art schwankend; 1*M von Stomoxys,
a) dünner Belag auf Kartoffel; auf Bouillon dicke zähe Haut; keine Neutralrotreduktion; kein Gas in Glukose- und Rohrzuckerlösung; 1*M von Stomoxys,
b) kein Gas in Rohrzuckerlösung; keine Milchgerinnung : 1 M und 1 Mc^{VII}.

---

[1]) Die einzelnen, in sterilem Wasser geschüttelten Fliegen (im Stalle äufige Arten) gaben viele 1000, und zwar gröfstenteils gasbildende Bakterien. laematobia serrata gab 3600 und keine Gasbildner.

[2]) Aus einem Säureerreger, einem angeblichen Reinkulturpräparat von act. lactis acidi.

[3]) Beim aseptischen Melken gaben von 25 nur 2, anscheinend gesunde, it gutem Euterschliefsmuskel begabte Kühe gasbildende Bakterien, desgleichen ei Wiederholung des Versuchs nach 1wöchiger Pause, und zwar teils wenige, eils sehr viele in je 1 ccm Milch. Die zu der einen Kuh gehörigen Stämme ind durch *a* bezeichnet.

[4]) Auf einer während des Melkens unter der Kuh 1 Minute lang aufge-tellten Gelatineplatte kamen 2400 Kolonien zum Vorschein, davon 1660 obiger rt. Manche andere Kühe, darunter jene 2 genannten, die in ihrem Euter olche Bakterien hegten, gaben bei dem gleichen Versuch weniger Keime und ar keine Gasbildner. Ebensowenig gelang es, solche aus der Stallluft aufzu-ngen oder in dem auf den Fensterbrettern liegenden Staube nachzuweisen.

[5]) Die Indolprobe bei 10tägigen, in Dunhams Lösung bei 37° bebrüteten ulturen gab entweder sehr starke oder schwache Reaktion. Starke Indol-eaktion ist durch * bezeichnet.

Var. III, oberflächliche Kolonie auf Gelatineplatte aërogenes-artig: 1*M[VI], 1 L und 1 BT[II] aus Milch, 1αMc aus dem Euter, 1 M aus Kuhdünger, 1 M von Stomoxys und 1 M aus Wasser[1].
  a) dünner Belag auf Kartoffel; kein Gas in Rohrzuckerlösung; Kolonie auf Gelatine ein wenig bräunlich; kein Indol: 1 L,
  b) kein Häutchen auf Bouillon; 1*Mc aus Milch und 1*M von Stomoxys,
  c) kein Gas in Rohrzuckerlösung: 1 M[VI],
    1) keine Milchgerinnung: 1 M aus Wasser,
      α) kein Indol: 1 M aus Wasser,
  d) kein Indol: 1 M.

Var. IV, kein Gas in Rohrzuckerlösung; keine Milchgerinnung: 1 Lc von Musca domestica.

Wenn in einzelnen Rubriken mehrere, anscheinend identische Formen für sich, d. h. als besondere Varietäten aufgeführt sind, so ist zu bemerken, dafs noch mancherlei weitere Unterschiede beobachtet wurden, z. B. auf Gelatine bei vielen, Aërogenes sowohl als Coli, namentlich in Strichkulturen, eine wolkige Trübung rings um die Kolonien und dergl. Nicht recht klar erscheinen die über die Menge der gebildeten Gase vorliegenden Angaben. Bei sehr vielen bestand, wie Verf. ausdrücklich hervorhebt, etwa die Hälfte des im Gärkölbchen, in Laktose- und Glukoselösung erzeugten Gasvolumens aus CO_2. Bei vielen andern scheint, laut Tabelle, CO_2 nur einen kleinen Bruchteil des vorhandenen Gases ausgemacht zu haben und bei den Kulturen in Rohrzuckerlösung bisweilen gar nicht nachweisbar gewesen zu sein. Bei Glukose trat die Gasentwicklung später als bei Laktose ein. Da die aus Milch stammenden Varietäten in der Regel in Laktoselösung mehr Gas bildeten als die übrigen, züchtete Verf. mehrere der letztern durch 5 Generationen in steriler Milch, um sie alsdann wieder in Laktoselösung zu verpflanzen; da er denn bei den meisten eine beträchtliche Zunahme der Gasproduktion, aber ungefähr den gleichen Gehalt des erzeugten Gases an CO_2, wie vorher, beobachtete. Die Gerinnung der Milch bei 37° bewirkten die meisten erst spät, nach 2-5 Tagen, sehr wenige vor Ablauf von 36 Stunden. Geruch und Geschmack der vergorenen Milch war häufig schlecht. 2 Kaninchen, mit je einer Aërogenes- und Colikultur wiederholt subcutan geimpft, ohne erheblich zu erkranken, gaben Sera, welche auf Kulturen der gleichen Stämme in Dunhams Lösung stark oder ziemlich stark agglutinierend, weniger auf viele andere beiderlei Art, und auf viele andere gar nicht wirkten.

Soweit die ferneren, nur auf einen Teil der Kulturstämme ausgedehnten Ermittelungen reichen, war bei mehreren Gasbildnern, sowie bei Bact. lactis acidi, in Milch bei 4,4° C. kein Wachstum, vielmehr eine stetige Abnahme, jedoch nach 20 Tagen noch die Gegenwart unverändert lebens-

---

[1]) Das aus einem artesischen Brunnen gepumpte, an sich kaum 20 Keime in je 1 ccm heraufführende Wasser gab bei 2 Probenahmen aus der Tränkerinne je 1320 und 1710, meistenteils gasbildende Bakterien.

fähiger Stäbchen zu erkennen, und genügte zur Abtötung in Peptonmolke 10minutige Erhitzung auf 63-55° C., letzteres aber seltener. Zusatz von 2 % Salmiak oder Soda verstärkte die Hitzewirkung beträchtlich.

In der Käserei hatte die Anwendung einzelner Kulturen die Entstehung geblähter, wegen Reduktion des Färbemittels im Anschnitt scheckiger, sehr schlechter Käse, bei gleichzeitiger Impfung mit Bact. lactis acidi eine minder üble Wirkung zur Folge. Aus Pröbchen von älteren solchen infizierten Käsen, die man auf Gelatine aussäete, gelangten noch zahlreiche Gasbildner zur Entwicklung, sie wuchsen aber weniger charakteristisch als ehedem. Nach Zusatz gasbildender Bakterien zu pasteurisiertem Rahm erhielt man aus demselben eine schlechte bittere Butter. *Leichmann.*

Wehmer (920) findet den Einfluſs des Salzens bei der Sauerkrautbereitung[1] in ausgiebiger Hervorrufung von Saft aus dem erstickten welkenden Blattgewebe und die erforderliche NaCl-Menge = wenigstens 1 %, obwohl man in den Fabriken angeblich mit ½ % auskommt. Auſser NaCl eigneten sich allenfalls $MgCl_2$ und KCl, $MgSO_4$ wegen seiner trägen osmotischen Wirkung gar nicht, ein im Handel seinerzeit unter Patentschutz aufgetauchtes spezielles „Gärsalz“, welches als Staſsfurter Abraumsalz erkannt und nach einigen Miſserfolgen von der Praxis abgelehnt wurde, etwa nach Maſsgabe seines NaCl-Gehaltes. Eine gedeihliche Gärung kam bei diesen im Laboratorium ausgeführten Versuchen, bei denen mehrfach, um das Eintrocknen zu verhüten, ein Wasserzusatz stattfinden muſste, lediglich in den mit NaCl versehenen Gefäſsen zu Stande. Ohne Salz eingestampfte und belastete Kohlschnitzel hielten ihren Saft zurück, veränderten sich wenig und zeigten erst nach mehreren Wochen von oben hereingehende Bräunung und im Innern stellenweise Jauchenfluſs. Dieselben, noch völlig frisch, unter Wasser gesetzt, welkten bei 15° C. binnen 3 Tagen und gaben, indem die bedeckende Lake durch Einwirkung von Bakterien und Hefen, anscheinend der gewöhnlichen Art,

[1]) Kochs Jahresbericht Bd. 14, 1903, p. 343, No. 1051 und p. 345, No. 1050. Zur Ergänzung wäre folgendes zu bemerken: Von den Kohlköpfen pflegt man das Strunkende sowie die äuſseren grünen Blätter, die zu einer Gelbfärbung Anlaſs geben würden, wegzuschneiden. Sodann werden sie in einer Maschine zerschnitzelt, mit Salz gemengt und in den zylindrischen, eichenen oder gemauerten, nach und nach bis zum Rande gefüllten Behältern von Arbeitern mit Holzschuhen fest eingestampft. Die sehr bald anhebende Gasentwicklung treibt mächtige, bis 20 cm starke, zerklüftete Kräusen über den aufgelegten, mit Steinmassen beschwerten Deckel empor, der allmählich bis zur Mitte des Fasses oder noch tiefer hereinsinkt, bedeckt mit einem starken Trub von sedimentierten Hefe- und Kahmhautflocken. Schon 2 Wochen nach Beginn der Campagne, im Oktober, geht der erste Satz jungen Sauerkrauts in den Handel. Die abfallende Lake hat man zur Milchsäurefabrikation zu verwerten gesucht.

einer, wenngleich schwachen und bald wieder rückgängigen Säuerung unterlag, ein leidlich gutes Sauerkraut, nicht weniger, wenn sie zuvörderst im Wasser auf 50-60° C. erwärmt und, sei es bei Erwärmung und Druck oder ohne dies, mit $^1/_8$-$^1/_2$ % NaCl beschickt wurden, wobei die Lake freilich mitunter eine fadenziehende Beschaffenheit verriet. Auf spärliche Wassergabe, mit 0,2-0,4 % NaCl, in der Kälte erfolgte nur zögernd eine minder reinliche Gärung und ein bald verderbendes, entweder schleimiges oder nach Buttersäure riechendes fauliges Erzeugnis. Luftdicht verpackte Kohlschnitzel zeigten nach 3 Tagen ein wenig spontan gebildeten, schon in Gärung begriffenen Saft und verwandelten sich nachher an der Luft ohne weiteres in eine Art Sauerkraut bei Anwendung von Druck und Zusatz von 1 oder 2 % NaCl, nach Öffnung des Behälters sogar in ein vorzügliches Produkt, obwohl die herrschende Bakterienflora nicht das gewöhnliche Bild aufwies und frühzeitig Entsäuerung eintrat. Aus gefrorenen, 10 Tage bei —10-16° C. gehaltenen Schnitzeln brach nach dem Auftauen schon bei gelindem Druck eine reichliche Flüssigkeit, welche bei 12° bald in schäumende Gärung geriet, nach 14 Tagen bei Aussaat auf Gelatine- und Agarplatten, eben wie der gewöhnliche saure Saft, 50-75 Millionen Keime aus 1 ccm gab, rasch säuerte und entsäuerte und ein vorzügliches, sehr haltbares Kraut barg. Anwendung von Salz schien unter diesen Umständen keinen Vorteil zu bieten.

Gutes Sauerkraut hält sich sehr lange genießbar, selbst nachdem die bedeckende Lake schon eine alkalische Reaktion angenommen hat, und kann nötigenfalls durch Spülen mit verdünnter technischer Milchsäure aufgefrischt werden; unbedeckt an der Luft liegend, schimmelt es kaum, sondern bräunt sich nur, indem es eintrocknet. Bei der von CONRAD mitgeteilten Analyse käuflichen Sauerkrautes ist die Höhe des H_2O-Gehaltes sehr auffällig[1].

Der in üblicher Weise ausgeschiedene und von den Schnitzeln abgezogene rohe Saft erlitt die gleichen Veränderungen wie sonst im Gärbottich, bei 15-20° mit erheblicher Beschleunigung.

Während die im Texte gegebene Schilderung sich hauptsächlich auf eine Fabrik von Schulze-Westhoff in Bilmerich bei Unna bezog, gewährt Tafel I einen Blick in den Betriebsraum einer Kempener Fabrik von Spelter & Co. Tafel II gibt nach Handzeichnungen des Verf.s das Bild der schon früher von ihm kurz beschriebenen wichtigsten Organismen. Hiernach erscheint Bact. brassicae WEHMER von Bact. lactis acidi (= B. GÜNTHERI L. et N.) insofern wesentlich verschieden, als den kurzen,

[1]) KOCHS Jahresbericht Bd. 8, 1897, p. 166, No. 353. Siehe außerdem REICHARDT, Zeitschr. f. Nahrungsmitteluntersuch. u. Hygiene, Jena 1891, Bd. 5, p. 43. Nach MARMÉ (Ann. chem. pharm. 1864, Bd. 129, p. 222) enthält Weißkohlsaft Amide und unter anderm Inosit.

aus junger Kultur in Kohlsaft entnommenen, meistens paarweise vorkommenden Stäbchen die Zuspitzung fehlt, indessen ältere Kulturen in Saft mit Dextrosezusatz und auf Saftagar vorzugsweise Kokkenformen, je 2-4 oder wohl auch mehrere, in geraden oder leicht gebogenen Kettchen darbieten. Es gedeiht schnell bei 15° C. im Saft nach wenigen Tagen Trübung mit allmählich nachfolgender Klärung auf Nährböden, die durch Abkochung von 5% Gelatine oder 1,25% Agar in verdünntem Kohlsaft zubereitet waren, flache farblose, höchstens 2 mm Durchmesser erreichende Kolonien, in Strichkultur saftig-wässerige, von der schrägen Fläche des Nährbodens herabgleitende Tropfen, in Stichkultur wolkige Trübung durch die ganze Schicht, im Kanal Gebilde von Linsenform und an der Oberfläche eine mäfsige Vegetation erzeugend. Der durch Reinkultur gesäuerte Saft gab beim Erwärmen bisweilen einzelne Gasbläschen. Aufserdem kamen in weit geringerer Menge ebenfalls sporenlose, aber bewegliche, anscheinend peritriche, ziemlich scharfeckige, meist einzeln auftretende, $4 \mu \times 0,6 \mu$ grofse aërobiotische Stäbchen vor, welche im Saft bei 15° besonders in der oberen Schicht Trübung, bisweilen ein feines Häutchen, Säure höchstens = 3 ccm n/1 in 100 ccm und kein Gas, auf Saftgelatine gelblich bis bräunliche Tröpfchen, 1 mm im Durchmesser, in Strich- und Stichkultur orangegelben, von einem grauweifsen Hauch umrahmten, nicht verflüssigenden, auf Saftagar flach ausgebreiteten, hell zitronengelben Belag erzeugten und mit Hefe gemengt den Vorgang der Gasentwicklung hemmten. Übrigens scheint nach Andeutungen des Verf.s bei den gut gelungenen Gärungen noch ein unbewegliches, auf Gelatineplatte nicht gedeihendes Langstäbchen oft ziemlich reichlich vorhanden gewesen zu sein. Auf etwa gegenwärtige träge wachsende oder anaërobiotische Arten ward nicht gefahndet. Kokken und sporenbildende Bacillen sind niemals, bewegliche Stäbchen, vielleicht zum Teil identisch mit CONRADS Bac. brassicae acidae (l. c.), nur in den allerersten Tagen nach Einrichtung der Gärungen und dann erst wieder in einem sehr späten Stadium beobachtet worden. Einige kurze Bemerkungen über die verschiedenen Hefen, bei denen eine Sporenbildung nicht vorkam, wolle man im Original einsehen.

Leichmann.

Nach **van der Wielen** (922) wird Yaoërt in der Türkei aus gekochter Milch in der Weise hergestellt, dafs man unter die beim Abkühlen entstandene Haut eine Lösung des Maiaferments einspritzt, welches bei gehöriger Wärme binnen 4-5 Stdn. die Bildung eines so gleichmäfsigen und festen Koagulum verursacht, dafs man es mit dem Messer schneiden kann. Nachdem Verf. sich vergeblich bemüht hatte, Maia, laut Angabe, durch Vermischung von saurer Milch mit frischem Regenwasser zu gewinnen, bezog er solche aus Konstantinopel und vermochte mittels derselben gekochte Milch, die er in Bechergläsern, wie oben, infizierte, 3 Stdn.

bei 40° C. hielt und langsam abkühlen liefs, in Yaoërt zu verwandeln. Die von diesen frischen Präparaten abgeläuterte Molke enthielt etwa 0,5 % Milchsäure und 0,25 % Alkohol. Das schwach geprefste Gerinnsel, mit gleich viel $CaCO_3$ vermengt und im Vakuum über CaO bei 25° getrocknet, diente noch 3 Monate nachher zur Yaoërtbereitung, indem man zuvörderst die Konserve behufs Neubelebung in Milch bei 40° 6 Stdn. digerierte. Es soll Dybowski gelungen sein, die wirksamen Mikrobien in Reinkultur zu isolieren[1]. (Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genufsmittel.) *Leichmann.*

Grixoni (755). Gioddu oder „Mezzoradu", eine „verbesserte", sehr bekömmliche Dickmilch wird von den Hirten in manchen Gebirgsgegenden auf Sardinien nach altherkömmlicher Weise so hergestellt, dafs man gekochte oder rohe Kuh-, Schaf- oder Ziegenmilch mit einer kleinen, in lauwarmer Milch angerührten Menge Gioddu, vom vorhergehenden Tage, impft und bei 20-25° in vollkommener Ruhe stehen läfst, nach eingetretener Gerinnung aber kühlt, um eine übermäfsige Säuerung und das Eintreten einer Peptonisierung zu verhüten. Die Mikrobienflora dieser Dickmilch, über deren chemische Zusammensetzung im Original nähere Angaben zu finden sind, soll beinahe ausschliefslich aus den 2 nachbenannten Formen bestehen. Saccharomyces sardous, junge Zellen rund, bis 3 μ im Durchmesser, ältere oval, bis 8 μ lang, mit deutlicher Membran versehen, im Gram-Präparat farblos, bei der Färbung nach Romanowsky einen roten Kern in blau tingiertem Plasma aufweisend, streng aërobiotisch, bildet in zuckerhaltigen Nährlösungen Perlschnüre, die zerfallen, sobald die eintretende Gärung einen stürmischen Charakter annimmt, während in Nährböden ohne Zucker die entstehenden Knospen sich rasch ablösen; auf Peptonbouillon bildete er bei 20-25° einen Schleier, der an den Glaswänden hoch emporstrebend, zahllose weifse Tüpfchen zeigte; lediglich in diesen letzteren Kulturen wurde die Bildung von „Ascosporen" beobachtet. Bei 27° trat eine sehr rasche Vermehrung und baldige Entartung ein. Bei der Aussaat auf Gelatineplatten erhielt man aufserdem nach 6-7 Tagen, in winzigen, aus wirren Fäden gebildeten Kolonien, B. sardous, der für sich allein auf den gewöhnlichen Nährböden, auch bei Luftabschlufs, nicht wächst, mit der Hefe zusammen aber in Bouillon lange gewundene unbewegliche Fäden erzeugt, in Milch eher paarweise oder einzeln und beweglich erscheint und bei der Tinktion mit Löfflers Blau Polfärbung darbietet. (Centralbl. f. Bakter.) *Leichmann.*

Nach **Thorpe** (907, 908) entstehen gewöhnlich bei der freiwilligen Zersetzung der Milch, binnen 8 Wochen, infolge tiefgreifender Umwandlung des Milchzuckers und der Proteïnstoffe, aufser Milchsäure, CO_2, Butter-

---

[1]) Nach Saint Yves Menard, Bull. de l'acad. de méd. [3] t. 63, p. 65.

und Essigsäure, an Äthylalkohol 0,09-0,35 %, sehr geringe Mengen Bernsteinsäure, Glycerin und höherer Alkohole, ferner Amine und ein wenig NH_3, während der Fettgehalt binnen 3 Wochen eine Abnahme um etwa 0,06 % erfährt. Da der Gesamtverlust an Trockensubstanz sehr gering ist, kann eine nachträgliche Analyse behufs Ermittelung einer stattgehabten Verfälschung noch sehr spät mit zuverläſsigem Erfolg nach einer vom Verf. angegebenen Methode vorgenommen werden. Die Menge der gebildeten nichtflüchtigen Säure, als Milchsäure berechnet, betrug nach Verlauf von 14 Tagen 0,65-0,91 %, nach 8 Wochen mitunter 1,48 %, die Menge der Essigsäure höchstens 0,2 % nach 4 Wochen. 20 Gallonen Milch, die mit $^1/_4$ H_2O-Zusatz in verschlossenen Flaschen bei 18° aufbewahrt wurden, gaben nach 12 Wochen 76,4 g Äthylalkohol, 116 g Essigsäure, 390 g normale Buttersäure, „2 g Buttersäure und ihre Homologen", eine Spur Propionsäure, aber keine Ameisensäure. (Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genuſsmittel und Milchw. Centralbl.) *Leichmann.*

Nach **Grigoroff** (754) bereitet man in Bulgarien „Kissélo-mléko", eine namentlich auf dem Lande sehr beliebte Speise, aus gekochter Milch, die man auf 45-40° abkühlen läſst, mit „Podkvassa", einem vom vorigen Tage oder länger aufgehobenen Rest derselben Art Dickmilch impft und in dem mit Pelzwerk umwundenen Gefäſse solange hält, bis sie sich in ein festes porzellanartiges Koagulum verwandelt hat, was binnen 8-10 Stunden, ohne nennenswerte Molkenabscheidung, unter Entwicklung einer reichen und bunten Mikrobienflora einzutreten pflegt. Zur Reinzüchtung der dabei in Betracht kommenden Organismen benutzte Verf. solche, aus sterilisierter Milch eigens hergestellte Präparate und das Verfahren der Strichkultur auf Milchzuckeragar, sowie der Stichkultur in hochgefüllten Agarröhrchen, mit Zusatz von 2,5 % Glukose, nach Liborius und Veillon. So ermittelte er, auſser manchen andern, 3 unbewegliche, sporenlose, im Gram-Präparat farbige, fakultativ anaërobiotische, auf Dulcit und Sorbit nicht wirkende, aber in Bouillon mit Glukose, Lävulose, Laktose oder Saccharose binnen 24 Stunden Trübung und Säuerung und, unter mehr oder minder vollständiger Klärung, einen weiſsen Bodensatz erzeugende, bei 45° am besten gedeihende Bakterien, welche sämtlich (in Milch?) inaktive Milchsäure bildeten und sich ferner als „dénitrifiants vrais", im Sinne von Grimbert[1], erwiesen, da sie in wässeriger Lösung von je 1 % Pepton und KNO_3 Stickstoffgas entwickelten. A und C wachsen fast gar nicht auf Kartoffeln und auf den gewöhnlichen Nährböden ohne Zuckerzusatz, auf Gelatine auch bei Milchzuckerzusatz nicht, und zeigen keine Indolbildung. In sterilisierter Milch riefen sie Gerinnung hervor, bei 37° nach 10 oder 12-14, bei 45° nach 5-6, bei 50° nach 10-12 Stunden; bei

[1]) Kochs Jahresbericht Bd. 9, 1898, p. 217.

gehöriger Neutralisation mit Ca CO_3 bewirken sie dagegen keine Gerinnung sie bilden weder Lab noch Casease. A, ein Langstäbchen, bald einzeln bald in Ketten, greift Mannit und Maltose, aber nicht Rhamnose an und stirbt bei 60° binnen 1 Stunde. C, ein Streptobacillus, erscheint in Ketten von 4-20 kurzen Gliedern, wirkt zwar auf Glycerin, aber nicht auf Maltose Rhamnose und Mannit, und stirbt bei 60° erst nach 7-8 Stunden, bei 70 in 1 Stunde. Micrococcus B, teils einzeln, paarweise, oder in Häufchen gedeiht gleich gut auf Nährböden mit und ohne Zucker, bildet auf Gela tine, in Stichkultur, binnen 8 Tagen eine Kolonie von der Form „eine Nagels mit flachem Kopfe“, in Strichkultur einen zarten weifsen Belag der die Unterlage ein wenig verflüssigt, bildet Indol, koaguliert Milch be 37° nach 24, bei 45° nach 7-8, bei 50° nach 18-24 Stunden und lös das entstehende Koagulum teilweise, erzeugt aber kein Lab; er wirkt au Glycerin, Mannit, Maltose und Rhamnose und stirbt bei 60° in 1 Stunde Eine Inversion des Rohrzuckers, an dem Verhalten der Kulturflüssigkei gegen Fehlingsche Lösung erkennbar, vermochte allein Bacillus A herbei zuführen. Kulturen dieser 3 Arten in Molke zeigten schwache Jodoform reaktion und, nach Abzug der in der Molke enthaltenen, 0,08 % betragen den Säuremenge, einen Aziditätsgrad:

B nach 24 Stunden	= 0,07 %,	nach 4 Tagen = 0,16 %	Milch-
C „ „ „	= 0,51 %,	„ „ „ = 0,45 %	säure
A „ „ „	= 0,49 %,	„ „ „ = 1,26 %	bei 37°.

(Bei 37° brachte ein Zusatz von 0,07 % Milchsäure in sterilisierter Milch nach 24 Stunden, ein Zusatz von 0,49 % in wenigen Minuten Gerinnung hervor.

Einzeln für sich in sterilisierter Milch gezüchtet, gaben sie ein, an Kissélo-mléko mehr oder weniger erinnerndes, vereint, bei 37° binnen 7-8 Stunden ein derselben vollkommen ähnliches Erzeugnis. *Leichmann*

Kindermilch usw.

Biedert (697) spezialisiert seine weitgehenden Forderungen bezüglich der über Vorzugsmilch auszuübenden chemischen und hygienischen Kontrolle, berührt einige Mängel der Gouttes-de-lait-Anstalten und äufsert sich über „ideale Milchversorgung im grofsen Stil“, die von den Gemeinden oder andern Genossenschaften in die Hand zu nehmen sei. (Archiv f. Kinderheilk.) *Leichmann.*

Blackshaw (698) illustriert seine Ausführungen über reinliche Gewinnung und Behandlung der Milch durch Abbildung mehrerer Kulturplatten, welche das Ergebnis einschlägiger bakteriologischer Untersuchungen anschaulich darstellen. *Leichmann.*

Auerbach (689) schildert Einrichtung und Betrieb der auf den Besitz einer tuberkulosefreien, ärztlich kontrollierten Kuhhaltung und eines keimfreien Tiefbrunnens von Berliner Milchhändlern gegründeten, mit bakteriologischem Laboratorium versehenen und nebst allem Zubehör

in einem Grundstücke untergebrachten „Hygienischen Stadtmolkerei“, welche ihren Kunden eine höchst sauber gewonnene, geseihte, auf 2° C. gekühlte und sodann in einem Keller bei 8° C. gehaltene rohe Milch in $^1/_2$- und 1 l-Flaschen, mit Pappdeckel, zum Preise von 15 und 30 Pf. ins Haus liefert.

Eine aus der Melkkanne genommene Portion wies 25000, dieselbe Milch, nachdem sie Wage, Bassin, Pumpe und Kühler passiert hatte, nur 15000 Keime (wohl in 1 ccm) auf. Eine andre Probe, von der man je 1 Öse voll unmittelbar nach dem Melken und nach 24stündiger Aufbewahrung im Molkereikeller auf Agarplatten aussäete, gab nach 1- und 5tägiger Bebrütung der Platten bei 37° C. je 3 und 0, sodann 50 und 30 Kolonien, worin die bakterizide Eigenschaft der Milch zum Ausdruck kommt. Bezüglich der vom Verf. aufs neue betonten Vorteile der Trockenfütterung und der von ihm vorgeschlagenen, aber noch nicht zur Anwendung gekommenen Grastrocknung, siehe Kochs Jahresber. Bd. 13, 1902, p. 389, Nr. 656. In 15jähriger ärztlicher Praxis hat Verf. bei der stattlichen Zahl von Kindern wohlhabender Leute, die nach seiner Anleitung Vorzugsmilch verwendeten, keinen einzigen Todesfall an Magen-Darmkrankheiten zu beklagen gehabt. *Leichmann.*

Reitz (855) erstattet einen zusammenfassenden Bericht über die Erfahrungen, welche er bei Besuch von mehr als 100 Molkereien in allen Teilen von Württemberg sammelte, und erteilt Anregung zu manchen Verbesserungen. Es sei hervorgehoben, dafs Pasteurisierungsapparate wenig im Gebrauch sind, daß man allgemein Sauerrahmbutter macht, den Rahm aber meistens der freiwilligen Säuerung überläfst und nicht selten den Fehler begeht, die Butter in nasses Pergamentpapier einzuschlagen, wodurch man ihre Haltbarkeit gefährdet[1], umsomehr, als dort ungesalzene Butter beliebt ist. — Die Einrichtung der Privatstallungen, deren Verf. etwa 200 besichtigte, liefs vielfach zu wünschen übrig, nicht weniger die Reinlichkeit beim Melkgeschäft. *Leichmann.*

Seiffert (885) erwähnt einen von Brüning mit 3 jungen Ziegen ausgeführten Versuch, welcher den Vorzug der natürlichen Ernährung vor der künstlichen, sowohl mit gekochter Kuhmilch als mit gekochter Milch des Muttertieres, bewies, und zitiert einige Erfahrungen aus der Praxis der künstlichen Säuglingsernährung zugunsten der rohen Kuhmilch. Er knüpft hieran theoretische Betrachtungen über die Physiologie der Säuglingsernährung und bezeichnet als „die erste Aufgabe einer hygienisch einwandfreien, den Bedürfnissen der Kinderheilkunde völlig Rechnung tragenden Milchversorgung die möglichste Intakterhaltung des natürlichen Zustandes der Milch.“

---

[1]) Kochs Jahresbericht Bd. 15, 1904, p. 332, No. 737.

Möglichst sauber, obgleich ohne aufserordentliche Mafsregeln ermolkene und nach Beseitigung der ersten Züge in sterilen Gefäfsen aufgefangene Ziegenmilch enthielt 500-1500, ebensolche Kuhmilch 5000-10000 Keime in 1 ccm. In der Milch einer einzelnen Ziege kamen nur 3-5 verschiedene Arten vor; in den Kuhmilchproben waren 60-80 % der vorhandenen Keime durch B. acidi lactici Hueppe, B. aërogenes und Bact. lactis acidi Leichmann repräsentiert, 10-20 % durch verschiedene Saprophyten und 10-20 % durch Mikrokokken oder Streptokokken, die sich beim Tierexperiment als nicht pathogen erwiesen; äufserst selten fanden sich sporenbildende Bacillen. Hiernach glaubt Verf., die Forderung einer peinlichen Asepsis bei der Milchgewinnung preisgeben zu können. Dagegen dringt er auf ein streng aseptisches Verfahren bei allen weiteren Manipulationen, unter Hinweis auf bezügliche Ermittelungen von Backhaus über „Kontaktinfektion"[1]. Er verlangt Kühlung und jede Rücksicht auf die Erhaltung der bakteriziden Eigenschaften der Milch, nennt als eine geeignete Methode behufs Abtötung oder Abschwächung etwa vorhandener pathogener Keime die von ihm in kontinuierlichem Betriebe erprobte Behandlung mit ultraviolettem Licht[2] vor der Umfüllung auf Flaschen, welche letztere unbedingt steril sein müfsten, und empfiehlt als Verschlufsmittel Stanniol, mit einem dünnen Überzuge von sterilem Agar. Präservierung mittels Ozon, nach dem Vorbilde der Trinkwasserdesinfektion, sei unbefriedigend. Die Oberaufsicht und Beratung über Kindermilchproduktion gebühre den Kinderärzten. *Leichmann.*

Schlofsmann (882) hat echte Streptokokken sehr selten in der Milch aufgefunden. Er glaubt, Petruschky habe die gewöhnlichen Milchsäuerungsbakterien für solche angesehen. Zur künstlichen Säuglingsernährung eigne sich am besten gute rohe Milch, jedoch liefsen sich erfahrungsmäfsig auch mit gekochter Milch befriedigende Resultate erzielen. Dagegen seien alle Dauerpräparate grundsätzlich zu verwerfen. Hinsichtlich der Milchkonservierung verweist Verf. auf die Arbeit von Schaps (siehe Referat No. 880). Er vermutet einen Einflufs der Trockenfütterung der Kühe auf die Entstehung der Barlowschen Krankheit bei den Säuglingen. Die ausführlich dargelegten Ansichten des Verf.s über rationelle Beschaffung und Verwendung guter Milch beziehen sich hauptsächlich auf die Pflicht der Gemeinden und auf die mafsgebende Mitwirkung der Kinderärzte. — In der Diskussion über diesen Vortrag erwähnt Petruschky, er habe bei älteren Kindern nach Genufs von stark mit Streptokokken behafteter Milch das Auftreten von Streptokokken-Enteritis beobachtet und ferner bei der Sektion einzelner verstorbener Säuglinge in deren

[1]) Kochs Jahresberichs Bd. 11, 1900, p. 247, No. 403; Bd. 9, 1898, p. 175, No. 375.

[2]) Kochs Jahresbericht Bd. 14, 1903, p. 306, No. 929.

Magen das Vorhandensein zahlreicher Streptokokken, die beinahe eine Reinkultur bildeten, festgestellt. Desgleichen wollen Piorkowski und L. Rabinowitsch in Berliner Markt- und Kindermilch ziemlich häufig Streptokokken, und besonders Rabinowitsch beträchtliche Mengen solcher Streptokokken angetroffen haben, die sich für Meerschweinchen bei der Impfung als pathogen erwiesen. Carstens empfiehlt seinen Reformmelkeimer mit Einlage von Barchenttuch, bei dessen Anwendung nach Nowack eine Milch gewonnen wurde, die 6000-8000 Keime in 1 ccm enthielt.

Leichmann.

Schuemachers (884) Vortrag über Milchhygiene bezieht sich hauptsächlich auf die im Großherzogtum Baden obwaltenden Verhältnisse. (Berliner tierärztl. Wochenschr.) *Leichmann.*

Severin (887) überzeugte sich durch gründliche Experimente, daſs die beim Zentrifugieren der Milch behufs Reinigung ohne Sonderung von Rahm und Magermilch fast regelmäſsig beobachtete Zunahme der Keimzahl[1], welche bei seinen neueren Ermittelungen 43-110 % betrug und andererseits, unabhängig von dieser Schwankung, ziemlich proportional der in derselben Milch vorher gezählten stark wechselnden Menge, eben wie bei den früheren Versuchen, erfolgte[2], nicht durch Infektion verursacht war, und daſs die nämliche Erscheinung auch beim Zentrifugieren oder beim heftigen Schüttteln der Milch in verschlossenen sterilen Flaschen eintrat. Er glaubt, weil er bei Aussaat der nicht gerührten Milch auf Gelatineplatten niemals zweideutige, aus mehreren ungleichen Keimen herangewachsene Kolonien gewahrte, daſs es sich dabei weniger um eine Trennung zufällig aneinander haftender Keimhäufchen, als um eine Zerreiſsung lockerer organischer Verbände handelte[3]. *Leichmann.*

Krueger (792) betont die Notwendigkeit einer durch die Behörden auszuübenden ärztlichen Kontrolle der Kuhherden, rühmt die Vorzüge der Grünfütterung und empfiehlt unter anderem Filtration durch Watte und Kühlung der Milch auf 7 bis etwa 4° C. Er verwirft das Pasteurisieren und Sterilisieren, scheint aber für Säuglingsmilch das Soxhlet-Kochen zulassen zu wollen. Die Schuld an der herrschenden groſsen Säuglingssterblichkeit treffe nur in geringem Maſse den Milchproduzenten, von

---

[1]) Wie Verf. erwähnt, hat Wilkens seinerzeit (Kochs Jahresbericht Bd. 5, 1894, p. 215, No. 339 und Centralbl. f. Bakter. Bd. 16) beim Zentrifugieren der Milch eine Abnahme der Keime im ganzen und den Übergang des gröſseren Teils in den Rahm, Bang (Milchztg. 1891, No. 71), bei Behandlung tuberkelbacillenhaltiger Milch, in Zentrifugenschlamm und -Rahm sehr viel mehr Tuberkelbacillen als in der zugehörigen Magermilch beobachtet.

[2]) Siehe Referat No. 888. Auch diesmal gaben die nebeneinander angewendeten verschiedenen Nährböden oft ungleiche Keimzahlen.

[3]) Kochs Jahresbericht Bd. 10, 1899, p. 228. No. 379.

dessen gutem Willen man nach kundgegebener Belehrung die nötige Verbesserungen getrost erwarten dürfe. *Leichmann*

Martiny (809) glaubt, dafs Entfremdung der Kühe von Weidegan und Grünfutter die Beschaffenheit der Milch auch in hygienischer Beziehung nur unvorteilhaft beeinflufsen könne[1]. *Leichmann*

Mefsner (815) spricht über städtische Milchversorgung im allgemeinen und beschreibt einzelne der schon bestehenden, in hygienische Beziehung mustergiltigen deutschen Anstalten. *Leichmann*

Plehn (848) billigt Ostertags mafsvolle hygienische Ansprüche a die Milchversorgung[2] und gibt als Praktiker nähere Erläuterung und Anweisung nebst Beschreibung vorbildlicher Anstalten. *Leichmann*

Unter **Willems** und **Mieles** (923) Leitung hat es die Molkerei Nutrizia zu Laeken unternommen, die Stadt Brüssel mit Vorzugsmilch von gesunden, äufserst sauber gehaltenen Kühen zu versorgen. Es sei hervorgehoben, dafs in einem besondern, vom Stalle getrennten Raum nach Säuberung der Euter mit lauwarmem Seifenwasser streng aseptisch gemolken wird. Trotzdem fand man stets jene von Barthel[3] und v. Freudenreich[4] beschriebenen Staphylokokken vor, weifse und gelbe verflüssigende und nichtverflüssigende, 40 Stunden nach dem Melken durchschnittlich 100 in je 1 ccm, während Milchsäurebakterien nur ausnahmsweise bemerkt wurden. Doch fehlten letztere nicht ganz; wenn man die nur mit sterilen Behältern in Berührung kommenden Proben bei 13-15° aufbewahrte, hielten sie sich 17-20 Tage, mitunter 2-3 Monate völlig unverändert, um dann in gewöhnlicher Weise unter dem Einfluß der bekannten Sauermilchbakterien zu gerinnen. (Milchw. Centralbl.) *Leichmann*

Nach **Konings** und **Kaufmanns** (790) illustrierter Beschreibung wurden in Oud-Bussem nur vollkommen gesunde, auf Tuberkulin nicht reagierende Kühe gehalten, die Euter mit feuchtem Tuche gesäubert und die Gemelke, nach ihrem Durchgang durch Ulax-Filter, in einem unter einer Glocke befindlichen Apparat stark gekühlt und in reine Flaschen gefüllt. *Leichmann*

Suckow (902) weist unter anderm auf den Vorteil einer Verbindung der Kindermilchanstalten mit den städtischen Schlachthöfen hin und beschreibt die Einrichtung einer von ihm selbst, als Schlachthofsdirektor geleiteten Musteranstalt zu Bergisch-Gladbach, wo er bei Anwendung der Biedertschen Methode bereits gute Erfolge auf dem Gebiet der Kinder-

---

[1]) In einer Anmerkung betont Herausgeber der Zeitschr. einige Vorzüge der Trockenfütterung.

[2]) Kochs Jahresbericht Bd. 14, 1903, p. 372.

[3]) Kochs Jahresbericht, Bd. 13, 1902, p. 370.

[4]) Kochs Jahresbericht Bd. 14, 1903, p. 298 u. 357.

ernährung erzielt hat. (Deutsche Vierteljahrsschr. f. öffentl. Gesundheitspflege.) *Leichmann.*

Backhaus (691) experimentierte mit 16 Kühen, die auf Tuberkulinimpfung reagiert hatten und erhielt bei sorglosem Melken eine stark infektiöse, bei aseptischem Verfahren jedoch stets eine für Meerschweinchen unschädliche Milch. Er verspricht sich von der Anwendung einer Euterdesinfektion und von der Benutzung vervollkommneter Melkmaschinen einen grofsen Fortschritt in der Gewinnung von Vorzugsmilch. Aseptisch ermolkene Milch ist durch gelindes Erhitzen sehr leicht vollends keimfrei zu machen. Mit der Sterilisierung sollte eine Homogenisierung verbunden sein. Aufserdem ist für die Säuglingsernährung eine entsprechende chemische Veränderung der Milch, die nur im Fabrikbetriebe rationell ausgeführt werden kann, durchaus erforderlich. Bisher wurden mehr als 150000 Säuglinge erfolgreich mit Backhaus-Milch ernährt, und starben nur 50‰. Von je 100 haben 95 die sterilisierten Präparate gut vertragen. Bei der Minderzahl, denen diese Kost nicht bekommt, kann man getrost die von gesunden Kühen aseptisch ermolkene rohe Milch anwenden, die dann gut gekühlt und schnell verbraucht werden mufs. *Leichmann.*

Neumann (833) betont den nachweislich günstigen Einflufs der schon vielfach bestehenden öffentlichen Milchküchen auf die Säuglingssterblichkeit. *Leichmann.*

Kern (782) berichtet über einige vorzügliche Erfolge bei der Säuglingsernährung mit Biederts „Fermentmilch“. (Arch. f. Kinderhlk.) *Leichmann.*

Die statistische Arbeit von **Groth** (756) beschränkt sich in der Milchfrage auf die Feststellung der relativ hohen Sterblichkeitsziffer der künstlich ernährten Kinder. *Leichmann.*

Unter Hinweis auf Gesundheitsschädigungen, welche durch Genufs von **Kuhmilch** (853) bisweilen hervorgerufen werden, und in Anbetracht der Tatsache, dafs im Deutschen Reich jährlich etwa 150000 Säuglinge an den Folgen ungesunder Milchkost sterben, hat die Kgl. Regierung zu Hannover eine Polizeiverordnung drucken und an geeigneten Örtlichkeiten aushängen lassen, um denjenigen, welche es angeht, die bekannten Grundsätze einer hygienischen Gewinnung und Behandlung der Milch einzuschärfen. Text siehe im Original. *Leichmann.*

Trumpp (914) wünscht, die Stadtverwaltungen möchten frische Milch von einzelnen, ärztlich kontrollierten, grofsen ländlichen Viehhaltungen beziehen und selbige, in Flaschen sterilisiert, der Bevölkerung als Kindermilch anbieten. (Jahrb. f. Kinderheilk.) *Leichmann.*

Die von **Sperk** (896) im Anschlufs an seinen Bericht über die Hamburger Ausstellung formulierten 18 Thesen über einwandfreie Gewinnung von Kindermilch bringen lediglich die schon bekannten Forderungen zum Ausdruck. (Archiv f. Kinderheilk.) *Leichmann.*

Wolff (927) berichtet über die in einer Anstalt zu Gotenburg nach bekannten Mustern eingeleitete Gewinnung tuberkelbacillenfreier Kinder-milch. (Jahrb. f. Kinderheilk.) *Leichmann*

Nach **Koeppens** (788) Erfahrungen scheint die als „holländische Säuglingsnahrung“ bekannte Buttermilchkonserve nicht weniger bekömm-lich zu sein, wie frische Buttermilch.[1] (Jahrb. f. Kinderheilk.) *Leichmann*

Kefir, Kumys usw.

Nach **Puckner** (851) bereitet man Kumys im südwestlichen Sibirie und in den benachbarten Ländern entweder aus Stutenmilch oder au schwach abgerahmter, mit Zucker versetzter Kuhmilch, und besteht de Gärungsvorgang darin, dafs der Milchzucker teils durch eine Hefe sowoh invertiert, als unter Bildung von Alkohol und CO_2 zersetzt, teils durch ei Bakterium in Milchsäure verwandelt, andererseits durch ein zweites Bak terium das Kaseïn derartig verändert wird, dafs es nur in unvollkommene Mafse unter der Säurewirkung gerinnt. Bei den folgenden Angaben übe chemische Zusammensetzung vermifst man eine Bezeichnung der verwe deten Milchart. (Milchw. Centralbl.)

Kumys „Alter in Tagen“	1	8	22	90	Kefir „Tag“	1.	2.	3
Wasser	88,5	90,2	90,1	90,4		·	·	
Fett	1,7	1,5	1,6	1,6	Fett	·	1,8	1
Kaseïn	2,1	2,0	1,9	1,7	Kaseïn	3,3	2,9	3
Albumin	0,3	0,2	0,2	0,1	Laktalbumin	0,1	0	[illegible]
Laktoproteïn + Pepton	0,3	0,6	0,7	0,9	Azidalbumin	0,1	0,1	0
Asche, unlöslich	0,4	0,3	0,4	0,3	Hemialbumin	0,1	0.3	0
„ , löslich	0,2	0,2	0,2	0,3	Peptone	0	0	0
Zucker	6,2	3,1	2,2	1,7	Laktose	3,8	3,2	3
Alkohol	0,2	0,9	1,0	1,1	Alkohol	·	0,8	1
Milchsäure	0,3	1,0	1,4	1,9	Milchsäure	0,5	0,6	0

Leichman

Die von **Rommel** (867) angewandte, aus einer mit verschieden Zusätzen aufgekochten Zentrifugenmagermilch durch Impfung mit Milc säurebakterien-Reinkultur-Tabletten hergegestellte Sauermilch empfieh sich als Ersatz für mangelnde gute frische Buttermilch. (Archiv f. Kinde heilk. und Milchw. Centralbl.) *Leichman*

Feig (734) hat mit täglicher Darreichung von je 1 l Kefir sch bei mehr als 200 Patienten sehr gute Gewichtszunahmen erzielt. (Ze tralbl. f. inn. Med.) *Leichman*

Koberts (787) Rezept zur Kefirbereitung unterscheidet sich v den landläufigen Vorschriften[2] im wesentlichen nur dadurch, dafs er s

[1]) Vergl. Jahrb. f. Kinderheilk. Bd. 60, p. 105, 461, 756, 961.

[2]) Siehe Fleischmann, Lehrbuch der Milchwirtschaft, 4. Aufl., p. 404.

wohl zum Quellen der Körner, wie zum Ansatz der Gärung nicht gekochte, sondern rohe, womöglich kuhwarme Milch benutzt. Für besondere Krankheitsfälle gibt man spezielle Zusätze. Nach HECKER[1] wirkt junger Kefir leicht abführend, älterer dagegen eher ein wenig verstopfend. Nach HAYEM[2] eignet sich die Kefirdiät zur Anregung bei geschwächter Magentätigkeit. *Leichmann.*

Valagussa und **Mafera** (917) fanden in zahlreichen, aus mehreren Verkaufsstellen bezogenen Milchproben ohne Ausnahme verschiedene Saccharomycesformen, die zum Teil imstande waren, das Kaseïn bei neutraler wie bei saurer Reaktion der Milch mehr oder weniger feinflockig zu koagulieren und verschiedene Enzyme, jedoch in keinem Falle ein oxydierendes oder salolspaltendes, auszuscheiden. (Archiv f. Kinderheilk.) *Leichmann.*

Valagussa (918) erzielte bei Gastroenteritis und Enterocolitis gute Erfolge mit Darreichung von Milch, die mit einzelnen, in Molke herangezüchteten „Saccharomyceten" geimpft und nach den „Methoden für die Weinmostgärung und für die Butterbereitung mit dem dänischen System" behandelt war. (Jahrb. f. Kinderheilk.) *Leichmann.*

Milchsterilisierung

Baumann (694) verwendete je 50 ccm käuflicher Milch und angemessene Portionen einer 30proz., kurz vor dem Gebrauch verdünnten H_2O_2-Lösung (siehe Referat No. 695), deren Zusatz den Geschmack angeblich nicht beeinträchtigte.

In der „buddisierten" Milch kamen meistens grofse Kokken und Sarcinen, oft auch Schimmelpilze überwiegend vor. Bei zahlreichen besonderen Versuchen, mit Zusatz von 0,45 ‰ H_2O_2 bei 45°, war nach Verlauf der üblichen 2-3 Stunden die H_2O_2-Reaktion in roher Milch von keiner Farbänderung begleitet, in sterilisierter Milch trat starke Blaufärbung auf, in derselben sterilisierten, aber mit ein wenig Rohmilch geimpften und vor H_2O_2-Zusatz 24 Stunden aufbewahrten Milch keine Farbänderung; in aseptisch ermolkener, meistens nur einzelne wenige Streptokokken in je 1 ccm enthaltender, bei 50°, wie oben, mit 0,35 ‰ H_2O_2 desinfizierter Milch, war H_2O_2 nach 1 Tage farblos, bei Anwendung von 0,42 ‰, nach 1 Tage grünlich, nach 2 Tagen keine Farbänderung. Solche keimarme Milch erwies sich nach Zusatz von 0,42 ‰ H_2O_2, bei

[1]) Deutsche Medizinalztg. 1904, p. 628; daselbst eine Anweisung zur Kumysbereitung.

[2]) Revue internat. de méd. et de chir. 1904, p. 352.

Zimmerwärme, immer keimfrei und wochenlang unzersetzt haltbar, indesse
eine käufliche Probe unter den gleichen Bedingungen nach 2, 5 und 7 Tage
je 60, 2220 und 26400 Keime in 1 ccm aufwies. Als man Portionen eine
und derselben Milch mit gleich viel Lab versetzte und bei 37° C. hielt, di
einen aber zuvörderst 1 Stunde bei 37° mit 0,35-1,2 °/₀₀ H_2O_2 behandelt
zeigten sich diese letzteren nach 5 Stunden noch flüssig, nach 22 Stunde
feinflockig geronnen, die andere schon nach 5 Stunden in ein festes Koagu
lum verwandelt. Je 20 ccm Milch, mit 40 ccm 0,1proz. Pepsin-HCl-Lösun
bei Brutwärme digeriert, zeigten dagegen Scheidung in eine Rahm- un
eine klare Molkenschicht, ohne H_2O_2 nach 3 Stunden, bei Zusatz vo
0,35 °/₀₀ H_2O_2 bereits nach 20 Minuten. Reichlich mit Typhus-, Cholera
Ruhr- und sehr virulenten Tuberkelbacillen geimpfte sterilisierte Milc
proben, welche mittels 0,35 °/₀₀ H_2O_2 bei 34-50° „buddisiert“ wurde
erwiesen sich bei 24stündiger Bebrütung und bei Aussaat einzelne
Portionen in Bouillon als keimfrei, während in solchen, mit Typhusbacille
infizierten und mit 0,35 °/₀₀ H_2O_2 bei 20°, oder mit 0,18 °/₀₀ bei 45
digerierten Proben nur eine starke Dezimierung des Keimgehalts eintra
Leichman

Nach **Lukin** (800) läfst sich die Desinfektionskraft der „technischen
stets mehr oder weniger HCl enthaltenden und dementsprechend minde
wirksamen H_2O_2-Lösungen dadurch, dafs man sie kurz vor dem Gebrauc
neutralisiert oder schwach alkalisiert, beträchtlich erhöhen, und erklä
Nichtbeachtung dieses Säureeinflusses manche Widersprüche in den An
gaben verschiedener Autoren. Ferner schwankt die Kraft innerhalb ge
wisser Grenzen mit der herrschenden Wärme, dergestalt, dafs zur Sterili
sierung von Milch in geschlossenen, 100-700 ccm fassenden Flaschen b
Zimmer- und selbst noch bei Brütwärme übermäfsig grofse Mengen de
käuflichen 3proz. Lösung, bei 52° C. aber, gemäfs den Angaben vo
Budde, in der Regel etwa 12 ccm auf 1 l, bei ungewöhnlich hohem Kein
gehalt etwas mehr, bei ganz frischer, in gewöhnlicher Weise ermolkene
ja sogar bei käuflicher, mit 215000 Keimen in 1 ccm behafteter Milc
nur 10 ccm erforderlich waren. Sehr viel mehr als bei 52° machte sic
bei Zimmer- und Brütwärme die Menge der Keime geltend. Zur Fest
stellung derselben wurde je ½ ccm der mit sterilem Wasser 10fach ver
dünnten Milch auf Nährgelatineplatten ausgesäet, und, wenn keine einzig
Kolonie aufging, noch 0,5 oder 1 ccm derselben Milch in Nährbouillo
übertragen, 3 Tage bei 37° bebrütet und zur Impfung einer Agarstrich
kultur verwandt, wonach dann erst das Urteil über Keimfreiheit erfolgt

Z = Zimmerwärme, B = 37° C. während eines ganzen Versuchs. I-VII be
deuten verschiedene Milchproben, unter I und IV auch Z und B je eine andr
Probe, in mehreren Portionen. O = keimfrei, + = wenige, ++ = >5000
∼ = unzählige Keime; übrigens Zahl der Keime in je 1 ccm nach Stunden (Std.
und Tagen (Tg.); s = sauer, k = geronnen.

I. käufl. Milch, mit ca. 750000 Keimen, + H_2O_2 (3proz. Lösg., HCl-Gehalt = 0,96%)

Gramm H_2O_2%	0,0 Z	0,0 B	0,03 Z	0,1 Z	0,2 Z	0,2 B	0,5 B	1,0 Z	1,0 B	1,5 Z	1,5 B
nach 4-(5) Std. .	~	(~)	~	++	++	(++)	(++)	5920	(7160)	1530	(260)
„ 24 „ .	k	k	k	s	~	k	++	2680	0	0	0
„ 2-(3) Tg. .				k	k		(k)	140[1]	dgl. n. 18-20 Tg.		

[1]) nach 4, 8 und 12 Tg. je 760, 10980 und 16980; nach 18 Tg. geronnen.

	II. wie I; HCl = 0,16%; (B)				III. wie II.; H_2O_2-Lösung neutralisiert						
Gramm H_2O_2%	0,0	0,2	0,5	1.0	0,0 Z	0,0 B	0,1 Z	0,1 B	0,2 Z	0.2 B	0,5 Z und B
nach 5 Std.	~	?	?	?	~	~	?	?	?	?	?
„ 24 „	k	++	100	0	~	k	16960	~	7220	40	0
„ 2-(3)-[4] Tg. . . .		[0]	[0]	[0]	k		39820	(k)	2060	(0)	0
„ 6-(10)-[14] Tg. . .		[0]	[0]	[0]			k		23040	(0)	(0)

	IV. frisch ermolkene Milch; sonst wie III.					V. wie IV.; „buddisiert"[1]			
Gramm H_2O_2%	0,0 Z	0,0 B	0,07 Z	0,07 B	0,1 Z	Kontroll	0,02	0,025	0,03
anfangs	3580	2920	?	?	?	15640	1	0	(0)
nach 24 Std.	47180	~	20	0	0	?	?	?	?
„ 2-(3) Tg.	~(k)	(k)	0 (360)	(0)	0	~	+	+	0
„ 4-(7)-[12] Tg. . . .			480	[0]	0	k	[~]	[++]	[0]
„ 13-(17)-[20] Tg. . .			8740(k)		[0]		(k)	[~]	[0]

[1]) d. h. auf 50° C. erhitzt, nach Zusatz von H_2O_2 unter häufigem Schütteln 3 Stunden bei 52° C. gehalten und rasch abgekühlt, worauf die ersten Plattenkulturen angelegt wurden; sodann Aufbewahrung der Milch bei Zimmerwärme.

	VI. wie V., aber käufliche Milch			VII.[1] wie VI.; beide buddisiert				
Gramm H_2O_2%	Kontroll	0,03	0,036	Kontroll	0,03	0,036	0,05	0,07
anfangs, oder nach 2 Tg.) . . .	280000	0	0	4500000(s)	120(+)	1 (+)	2 (0)	0 [0]
nach 3-(4)-[7] Tg.	~ (k)	+ [+]	0 [0]	k	[~]	[620]	[0]	[0]
„ 11-(17)-[19] „		(++)	(0)		k	25440 [k]	0 [0]	0 [0]

[1]) Diese Milch wurde zuvörderst 14 Stunden bei 22° C. gehalten und, da sie nun bei weitem die keimreichste war, behufs Aussaat 500fach mit H_2O verdünnt.

5-6 Std. bebrütete Reinkulturen in sterilisierter Milch[1] (H_2O_2 neutral)

buddisiert	Streptoc. pyogenes			Bact. coli comm.			Bac. subtilis[2]		
Gramm H_2O_2%	Kontroll	0,0	0,036	Kontroll	0,0	0,03	Kontroll	0,0	0,03
anfangs	++	0	0	++	0	0	++	0	0
nach 24 Std. . . .	++	+	0	~	1920	0	~	++	0
„ 4-(6) Tg. . .	~	++	0	~ s	++	0	~ (k)	~	0
„ 8-(12) Tg. . .	~	~	0	~ s	~ s	0		~(k)	0(0)

[1]) geimpft mittels 2tägiger Bouillonkultur. [2]) ob diese Kultur Spore enthielt, ist nicht vermerkt. — Kontrollröhrchen, wie oben unter V-VII, ur erhitzt und ohne H_2O_2, während die nächsten Proben ohne H_2O_2 ebenso wie di andern auf 50 und 52° C. erhitzt wurden.

Indessen gelang es nicht, den bei diesem Verfahren in der Milch ve bleibenden, einen leichten metallischen Geschmack verursachenden Re H_2O_2 in passender Weise zu entfernen. Allenfalls eignete sich die A wendung des sterilen flüssigen, stark katalytisch wirkenden Blutserum wäre es nicht so mühsam zu gewinnen und seinerseits kaum aus d Milch wegzuschaffen. Erstarrtes Serum wirkte zu schwach. Eine au führliche Besprechung der einschlägigen Literatur siehe im Original.

Leichman

Baumann (695) bemerkt gegenüber Lukins Einwendungen, er hal ein garantiert säurefreies H_2O_2-Präparat, „Perhydrol" von Merk-Darn stadt benutzt. *Leichman*

Als **Eichholz** (730) im Hinblick auf die Publikationen von Budi und E. Baumann (Referat No. 694) „mit H_2O_2 versetzte Milch auf mehre Röhrchen verteilte und mit verschiedenen katalysierenden Substanze bezw. mit steigenden Mengen einer reinen Katalaselösung versetzte, zeig es sich, daſs die, keine oder wenig Katalase enthaltenden Röhrchen dauer süſs blieben, während die anderen um so rascher verdarben, je mehr Kat lase sie enthielten." *Leichman*

Nach **Eichholz** (729) fiel „buddisierte" Milch im Brutschrank imm sehr bald der Zersetzung anheim, und vermochte selbst die Anwendun viel gröſserer H_2O_2-Mengen, als von Budde vorgeschrieben, eine Steril sierung nicht herbeizuführen. *Leichman*

Buddisierte Milch (710), sowohl ganze Milch für den Markt, a Magermilch für die Kälberaufzucht, letztere zunächst versuchsweise, wi von eigens gegründeten dänischen und schwedischen Gesellschaften i Groſsbetrieb hergestellt. *Leichman*

Weil sie einen Zusatz von **Formaldehyd** (738) zu den Nahrung mitteln, auch in kleiner Menge, für gesundheitsschädlich hält, u um betrügerischer Milchpräservierung vorzubeugen, wünscht die wisse schaftliche Deputation für das Medizinalwesen in ihrem Gutacht an den Minister, das bestehende Verbot aufrecht zu erhalten.

Leichman

Chester und **Brown** (713) ermittelten die Zahl der Keime in de frischen Milchproben a-r und in denselben nach Formaldehydzusatz (mitte 10proz., titrierter Lösung) und Aufbewahrung in gut verkorkten Flasche bei 25° C. nach Verlauf von Stunden (Std.) und Tagen (Tg.) für je 1 cc wie folgt:

in Rohmilch	a 28000	b 10000	c 45000	a, d?, e 6400	f 7500	g 9400	h 18000
+Formaldehyd	(1 : 800)	(1 : 1000)		(1 : 2000)	(1 : 5000)*		
nach 24 Std.	7000	ähnlich wie bei (1 : 800); es bleiben nur Heubacillen übrig.			50	600	800
„ 48 „	< 100				mehr	ein wenig mehr	
„ 4-(5) Tg.	(20)	(60)	(80)	(20-60)	(1,24 M.)	442000	246000
nach 2 Monaten keine Veränderung der Milch					nach 8,	nach 20 Tg. Gerinnung	

*) Probe g und h, mit Formaldehyd = 1 : 6000, verhielten sich ähnlich, wiesen nach 5 Tagen je 920000 und 5 M. Keime auf und gerannen in 15 bis 16 Tagen. — M. = Millionen.

A, eine die Milch anscheinend nicht verändernde Hefe; B = „Bacterium acidi lactici GROTENFELT“; C, eine in Milch gasbildende Hefe.

in Rohmilch	i 8000	k 20000	l 58000[3]	m 5400[4]	i 8000	g 9400	i 8000[8]	k 20000[9]
+ Formaldehyd	(1 : 5000)				(1 : 7000)[7]		(1 : 10000)	
nach 24 Std.	25	?	50	400	2500	1000	2500	Zunahme
„ 48 „	250	900	7200	?	?	10000	95000	126000
„ 3-(4) Tg.	750	(946000)	11000	16000[5]	1,4 M.	2,48 M.	1,3 M.	(1,67 M.)
„ 5-(8) „	4,3 M.	(4 M.)	1,81 M.	11000	17,6 M.	10 M.	69 M.	(65 M.)
„ 10-(12) „	nur A	(122,5 M.)	meist C	20 M.[6]	nur A		=A, 17 M.	=A, 16 M.
„ 13 „	17,8 M.[1]	420 M.[2]		67 M.		nur B	+B, 52 M.	+B 49 M.
Gerinnung:	n. 24 Tg.	n. 14 Tg.	n. 8 Tg.	?	n. 7 Tg.	n. 13 Tg.	n. 8 Tg.	n. 10 Tg.

[1]) nach 14 Tagen 600000 A + 2,5 M. B, nach 15 Tagen im Ganzen 9,7 M., nach 16 Tagen nur 1,16 M., nach 20 Tagen 1,3 M. A + 4,7 M. B. [2]) nur B. [3]) = 3000 Bac. alcaligenes PETRUSCHKY + 2000 Microc. pyogenes citreus PASSET, die beide bald verschwanden, + 53000 B. [4]) = 4700 Bac. alcal. + 100 Microc. citreus + 400 Microc. canescens FLÜGGE-WINSLOW + 200 B. [5]) = 700 B + 15300 A. [6]) meist B. [7]) Die Proben f und h verhielten sich dabei ähnlich, gerannen in 10-11 Tagen. [8]) Die Proben h, n, p und x verhielten sich bei 1 : 10000 ähnlich wie i, gerannen in 6-13 Tagen. [9]) Ähnlich wie k verhielten sich f und g bei 1 : 10000, gerannen in 7-10 Tagen.

Rohmilch	n 10500	p 19000	i 8000	f 7500	k 20000	r 410000	r ausnahmsweise bei 10° C.
Formaldehyd	(1 : 20000)					(1 : 10000)	
nach 24 Std.	ein wenig mehr		600000	33,7 M.	?	n. 3 Tg. 1,4 M.	n. 9 Tg. 108 M.
„ 48 „	viel mehr		300 M.	177 M.	4,2 M.[1]	„ 6 „ 76 M.[2]	n: 12 Tg. 590 M.[3]
Gerinnung:	nach 2-5 Tagen		n. etwa 50 Std.		?	Gerinnung nach 13 Tagen	

[1]) Nach 4 Tagen 22 M.; nach 8 Tagen 120 M. = 29 M. A +89 M. B. [2]) = 61 M. B + 15 M. Bac. alcal. [3]) Meist B und wenige Bact. coli.

Bei 25° C. und Formaldehydzusatz (1 : 40000) von vornherein ziemlich rasche und stetige Vermehrung der Keime, Gerinnung nach 2-3 Tagen; ohne Formaldehyd in der Regel während der ersten 4 Stunden keine Zunahme, bis zur 8. Stunde eine geringe und erst nach der 12. Stunde rapide Vermehrung der Keime; Gerinnung nach 24-28 Stunden. Die

Aussaat geschah allenthalben auf Fleischextraktpeptonagarplatten (Säure
gehalt des Nährbodens = 5,0 nach FULLERS Skala), die Züchtung be
25° C., die Zählung nach 2 und 3 Tagen, bisweilen nach 4-6 Tagen
letzteres, sofern es anging, bei der noch frischen Milch, ohne Zusatz ode
mit sehr wenig Formaldehyd, da manche der hier noch vorhandenen ver
schiedenen Arten erst verhältnismäfsig spät zur Entwicklung kamen
Mit einer und derselben Probe impfte man gleichzeitig 4-6 Platten behuf
Gewinnung einer zuverlässigen Durchschnittszahl. *Leichmann*

Schaps (880) veranschaulicht durch mehrere, nicht vollständig er klärte Kurvenzeichnungen ein mehr oder minder verzögertes Eintreten der spontanen Säuerung und Gerinnung der Milch bei Zusatz von Formaldehyd, 1 : 10000 und 1 : 5000, oder bei Anwendung eines mit Formalin durchfeuchteten Wattebausches nebst Gummikappe als Verschlufs de Behälters, in welchem er die Milch ohne Berührung mit dem Antiseptikum längere Zeit kräftig schüttelte und nach 12 oder 24 Stunden lüf tete, da sie sonst ungeniefsbar ward, wie denn schon ein Zusatz an Formaldehyd = 1 : 40000 dem Geschmack unangenehm auffiel. Durch Aussaat auf Glycerinagar überzeugte man sich, dafs die Vermehrung de Keime gehemmt war. Impfte man ferner die Milch vor der genannten Behandlung mit Staphylococcus albus und hielt sie 12 Stunden bei Zimmer wärme, so kam derselbe auf den angelegten Platten nach 24stündiger Bebrütung meistens noch nicht, jedoch nach 48 Stunden um so zahlreicher je weniger Formalin man angewandt, dagegen bei Kontrollproben schon nach 24 Stunden und, wie es scheint, allenthalben ohne Begleitung der gewöhnlichen Milchbakterienflora zum Vorschein. Als man aber neuer dings nach Verlauf von 2 Tagen Plattenkulturen machte, gingen aus der inzwischen gewonnenen formaldehydfreien Milch dicke Stäbchen von un gleicher Länge massenhaft und erst nach 48stündiger Bebrütung ver einzelte Staphylokokken hervor, aus den übrigen Portionen, je nach der Stärke des Antiseptikums, nach 24- oder 48stündiger Bebrütung mehr oder weniger Kolonien des Staphylococcus und nur verhältnismäfsig wenig andere Formen. Tuberkelbacillen vom Menschen und andere aus künst licher Kultur, jene in rohe, diese in sterilisierte Milch eingesät, wurden durch Formaldehydzusatz, 1 : 5000, binnen je 12 und 18 Stunden bei Zimmerwärme ihrer Virulenz für Meerschweinchen nicht beraubt. Aufser dem hatte man Gelegenheit, zu bemerken, dafs eine mehrwöchige Dar reichung von Milch mit Formaldehydzusatz, 1 : 10000, auf den kindlichen Darm anscheinend einen verderblichen Einflufs übte. *Leichmann*

Siegfeld (890). Der präservierende Einflufs eines Zusatzes von Formaldehyd oder K-Bichromat zeigte sich bei verschiedenen, teils frischen teils schon mehr oder weniger angesäuerten Milchproben unter gleichen Bedingungen oft ungleich und bei 40° C. minder nachhaltig als bei Zimmer-

wärme. K-Bichromat wird durch reine Milchsäure, und in der Milch bei vorgehender spontanen Zersetzung reduziert, verfärbt und entfernt, gibt zu Schleim- und Gasbildung Anlafs und vermag selbst in einer Menge von 1 ccm 5proz. Lösung in 100 ccm Milch das Eintreten von Säuerung und Gerinnung nicht für die Dauer aufzuhalten. Formaldehyd bringt alsbald, je nach der Menge des Zusatzes bis zu einer bestimmten Grenze, eine noch unerklärte, die eigene Azidität der angewandten Lösung weit überschreitende Zunahme des Säuregrades und binnen 5 Tagen bei Zimmerwärme die Erscheinung eines schwachen Gerinnsels in der frisch präservierten und eben nur erst angesäuerten Milch hervor. Um Milch behufs chemischer Analyse zu präservieren, verwende man höchstens 2 Tropfen käuflicher, mit gleichviel H_2O verdünnter Formalinlösung, 3 Tropfen, wenn sie bereits säuerlich ist oder sehr lange vor dem Gerinnen geschützt werden soll. Ein langsames Vorschreiten der Säuerung, namentlich bei einer schon säuerlichen Milch wird aber sogar durch 4 Tropfen nicht verhindert, und es wäre noch zu ermitteln, ob nicht aufserdem andere, minder auffällige Zersetzungen in stärkerem Mafse eintreten. *Leichmann.*

Rothschild und **Netter** (869). Ein Formalinzusatz, 1 : 10000, schmälert die Fähigkeit der Milch, mit Lab zu gerinnen, sowie auch die Verdaulichkeit des Kaseïns, bei Behandlung mit Pepsin in vitro, und scheint zwar einigermafsen auf die Milchsäurebakterien, aber wenig nachteilig auf viele andere saprophytische und pathogene Bakterien zu wirken. Nach den, mit Angaben von Rideal, Foulerton, Mosso und Paoletti übereinstimmenden Ermittelungen der Verff. vertrugen Tiere die Formalinmilchkost längere Zeit ohne Schaden. Von Hunden wurde Milch, mit Zusatz 1 : 5000, ebensogut, solche mit Zusatz 1 : 2000 aber viel unvollkommener, als unpräservierte Milch verdaut. (Milchw. Centralbl.).

Leichmann.

Hecht (763). Ein Formalinzusatz beeinträchtigt weder die Enzyme der Milch, noch die Fähigkeit der Milch, mit Lab zu gerinnen, hemmt aber die Entwicklung der Säuerungsbakterien dergestalt, dafs bei einer Wärme von 20° C. erst nach Ablauf von 48 Stunden eine geringe Zunahme der Acidität bemerklich wird, während bei Brutwärme selbst ein Zusatz = 1 : 5000 die Vermehrung der vorhandenen Keime nur wenig und den Vorgang der Säuerung kaum binnen 24 Stunden aufzuhalten vermag. Nach Jaksch gehen Typhusbacillen in der Formalinmilch nicht zugrunde. *Leichmann.*

Sommerfeld (894). Nachstehende Tabellen geben die Zahl der Keime in je 1 ccm der Milchproben I-V, welche bei Trockenfütterung und möglichst aseptisch gewonnen, und der Proben A-C′, welche aus einer Berliner Kuhhaltung, mit Grasfütterung, als frisch ermolken bezogen waren, in der obersten Horizontalkolumne für die frischen Proben und weiter unten

für verschiedene, teils für sich, teils mit Zusatz verdünnter käuflicher 40proz. Formaldehydlösung in Kolben unter Watteverschlufs aufbewahrten, je 250 ccm betragenden Portionen derselben. I und III hatten nach dem Melken 1 Stunde bei 18°, II und IV bei 23 und 22° C., V 3/4 Stunde auf Eis gestanden, ehe man die erste Aussaat auf Agarplatten und den Formalinzusatz vornahm; A, B, C wurden 3 Stunden auf Eis, C' (= C) 7 Stunden bei 20° gehalten, ehe die erste Aussaat geschah. Der Formalinzusatz erfolgte bei C' ebenfalls 7 Stunden, bei C schon 1/2 Stunde nach Empfang; bei A und B findet sich hierüber kein Vermerk. Die Zeitangaben in den Tabellen sind nach dem Melken, bezw. Empfang der Proben gerechnet, die Temperaturdaten bezeichnen, wie es scheint, allenthalben die Luftwärme im Lokal, nicht ohne an manchen Stellen dem Mifsverständnis Raum zu geben. Bei welcher Temperatur die Kulturplatten standen, ist nicht gesagt. Die Zählung der Kolonien wurde mittels Lupe nach 48 Stunden ausgeführt. Aus der Formalinmilch entwickelten sich Milchsäure- und Colibakterien, Kokken, Subtilis- und Mesentericusformen.

T = Tausend, M = Million, ∞ = unzählbar, K = geronnen.

I, II, A, B	1150	1150	1150	1150	3200	3200	13T	13 T	16 T	16 T
+„Formalin"	0,0		1 : 5 T		0,0	1 : 10 T	0,0	1:10T	0,0	1:5 T
bei °C.	18°	37°	18°	37°	22°	22°	22°	22°	22°	22°
nach 4-(5) Std.	(940)	(27T)	(355)	(3300)	—	—	—	—	19 T	16 T
„ 6-(7) „	—	—	—	—	3080	1920	58T	29 T	(35 T)	(25 T)
„ 24 „	> 10T	K	> 1T	K	K	14480	K	62 T	> 1 M	> 1 M
„ 48 „	—	—	—	—	—	> 1M[1]	—	K	K	∞

[1]) Bei Alkoholprobe geronnen; 100 ccm = 26 ccm n/10 Alkali.

III und IV	1360	1360	1360	1360	2472	2472	2472	2472	2472	2472
+„Formalin"	0,0		1:10T	1:5T	0,0		1 : 10 T		1 : 5 T	
bei °C.	20°	37°	20°	37°	22°	37°	22°	37°	22°	37°
nach 4 Std.	1170	—	870	—	2180	5000	1600	2000	1664	2000
„ 6 „	1250	7260	600	1050	1990	> 10 T	1000	5000	1020	3800
„ 8 „	> 3 T	> 10 T	850	4680	—	—	—	—	—	—
„ 24 „	> 1 M	∞	> 1 M	∞	> 10 T	∞	6000	> 1 M	8100	> 1 M

Säuregrad bei Milchproben ohne Zusatz, a und b (Phenolphtaleïn),

nach Stunden		0 (a)	2 (a)	4 (a)	24 (a)	0 (b)	2 (b)	4 (b)	24 (b)
in je 100 ccm = ccm n/10	bei 7°	12,0	13,8	13,8	14,6	15,0	17,0	17,0	18,0
	„ 20°	12,0	15,5	18,0	K	15,0	17,8	19,0	K
	„ 37°	12,0	15,7	18,0	K	15,0	17,8	18,5	K

Probe a, mit Formalin 1 : 10000, zeigte bei 7°, 20° und 37° noch nach 24 Stunden den Säuregrad 12,0.

V, C und C'	2600	2600	2600	2600	33 T	33 T	33 T	33 T	800 T
+ „Formalin"	0,0		1 : 10 T		0,0		1 : 10 T		1 : 10 T
bei °C.	7°	12°	7°	12°	ca. 9°	22-24°	ca. 9°	22-24°	8-9°
nach 4 Std.	2600	2800	2160	2600	—	—	—	—	—
„ 7-(8) „	(2000)	(2400)	(1800)	(2600)	30 T	812 T*	18 T	23 T	—
„ 24 „	1680	2060	1000	1280	53 T	K	8818	115 T	10 T
„ 48 „	2515	> 1M*	303	454	62 T*	—	7870	> 1 M*	2576
„ 72-(96) „	2930	∞†	333	230	(432 T†)	—	(1727)	(K)	2728
„ (96)-120 „	2900	K	878	266	∞K	—	1242	—	(23 T*)
„ (120)-144 „	5000*	—	222	333*	—	—	25 T*	—	(> 1M†)
„ 192 „	> 500T[1]	—	166*	> 50 T[2]	—	—	†	—	—

* Bei Alkohol- und Kochprobe nicht geronnen. † Bei beiden geronnen.

[1]) Nach 168 Std. nur bei Alkoholprobe geronnen, nach 192 Std. = †; 100 ccm = 20 ccm n/10 Alkali; nach 216 Std. = † und fauliger Geruch.

[2]) Nur bei Alkoholprobe geronnen, nach 216 Std. = †.

In erhitzter Milch wurden Diphtherie- und Typhusbacillen bei 37° durch Formalinzusatz, 1:5000, binnen 24 Stunden nicht sicher vernichtet; sogar behielten erstere ihre Virulenz, und zeigten letztere bei einem Versuch eine beträchtliche Vermehrung. In Bouillon wirkte auf Typhusbacillen Formalin 1:10000 entwicklungshemmend, 1:5000 bei 21° binnen 24 Stunden tödlich, auf B. coli[1] jenes anscheinend gar nicht, dieses allenfalls entwicklungshemmend, ein Zusatz = 1:1000 bei 21° in 24-48 Stunden tödlich, auch bei reichlicher Einsaat. B. pyocyaneus erlag weder in roher Milch einem Formalinzusatz = 1:10000, noch in Bouillon einem solchen = 1:5000; im letzten Falle zeigte sich eine Entwicklungshemmung, auch schon bei 1:10000, bei 1:1000 binnen 48 Stunden bei 20-37° C. kein Wachstum.

Zur Präservierung der Milch behufs Analyse eignet sich Formalin, zum Haltbarmachen der Trinkmilch lediglich die Anwendung von Kälte.

Leichmann.

Sherman, Hahn und **Mettler** (889) sahen in Milch, die bei 20-25° aufgestellt war, Laktosezersetzung und Säurebildung über 4 Wochen hinaus noch langsam fortschreiten, bei Zusatz von H_2O_2 oder bei Anwendung eines Gemenges gleicher Teile Borsäure und Borax eine Hemmung des Säurevorganges eintreten. Dasselbe geschah bei gleich starkem, 1 ‰ betragenden Zusatze von NaF oder salizylsaurem Na, jedoch fand man bisweilen unter diesen Umständen „am Schlusse" bei verhältnismäfsig eingeschränkter Laktosezersetzung mehr Säure, als in derselben nicht präservierten Milch. Bor beeinflufste die Art der Milchsäuregärung am wenigsten. Mit Ausnahme von H_2O_2 konnten die gedachten Präservierungsmittel nach eingetretener Milchzersetzung noch annähernd in der zugesetzten Menge analytisch ermittelt werden. (Chem. Centralbl.)

Leichmann.

---

[1]) Zu ähnlichen Resultaten kam Graziani, Riforma med. 1898, No. 171.

Nach **Mazzeo** (813) ist eine mäſsige, praktisch anwendbare Meng NaF zur Konservierung von roher oder pasteurisierter Milch unzulänglicl (Archiv f. Kinderheilk.) *Leichmanı*

v. Freudenreich (742) läſst im Einvernehmen mit Orla Jense einen Kessel zum Pasteurisieren von Milch, in Flaschen mit Raupert Verschluſs[1], für den Hausgebrauch bei Schärer-Bern konstruieren. E beobachtete, daſs 25minutige Erwärmung auf 68-69,5° C. die reichlich i sterilisierte Milch eingeimpften B. typhi, B. coli, B. aërogenes, B. py cyaneus, Staphylococcus aureus unfehlbar tötet, und ermittelte, daſs ma die pasteurisierte Milch bei höchstens 14° aufbewahren müsse, um der En wicklung des regelmäſsig überlebenden B. mycoides vorzubeugen, der b 20° nach 24 Stunden schon üppig wucherte, aber erst nach 48 Stunde eine merkliche Veränderung und labartige Gerinnung herbeiführte. *Leichman*

Severin und **Budinoff** (888) beobachteten in dem wohlgeordnete groſsen Molkereibetriebe von Blandoff-Moskau, daſs die daselbst 24-3 Stunden nach dem Melken eingelieferte und geseihte, mit 100000-700000 Keimen in 1 ccm behaftete Milch, nachdem sie behufs Reinigung bei 30 zentrifugiert, aber nicht separiert worden war, bei Aussaat auf Platte durchschnittlich etwa doppelt soviel Keime als vorher[2], darnach 6 Minute bei 75° C. pasteurisiert, 4912-60 in 1 ccm, gröſstenteils sporenlose, a Milch nicht ersichtlich einwirkende Bakterien vorwies und auf ihre ferneren Wege durch 2 Kühler in die Flaschen keine Sporenbildner, son dern vorzugsweise Aërogenes-ähnliche, aber in der Mehrzahl nicht ga bildende Formen und Bact. lactis acidi, mehrere 100 oder 1000 in je 1 ccı aufnahm, welche sich in der Folge binnen 14-27 Stunden ziemlich gleic mäſsig, bei 9-11° C. stark, bei 16-18° noch etwa 8mal stärker, vermehrte und die der Erhitzung entgangenen, auch bei Aussaat auf Platten se langsam heranwachsenden, Arten nicht aufkommen lieſsen, während i der rohen Milch bei 9-11° C. hauptsächlich Bact. lactis acidi wuchert Die zu den Plattenkulturen nebeneinander verwendeten Fleischwasse pepton- und Milch-Gelatine- und -Agarböden gaben öfters recht ungleic Keimzahlen. *Leichman*

Rusche (870) war von den, zu Kleinhof-Tapiau beobachteten Eige schaften und Leistungen des Bergedorfer Rückkühlerhitzers, bei welche dafür gesorgt ist, die heiſse Milch in einem Sammelbassin noch geraun Zeit auf der hohen Temperatur zu erhalten, vollauf befriedigt. *Leichmanı*

Erich Müllers (830) Apparat, ein mit Wassermantel, Rührwer

---

[1]) Kochs Jahresbericht Bd. 13, 1902, p. 396, No. 720.

[2]) Siehe Referat No. 887.

und bekanntem Zubehör versehener, behufs Heizung und Kühlung an die Gas- und Wasserleitung anzuschliefsender zylindrischer Milchkessel, ist für Säuglingsheime bestimmt. *Leichmann.*

Nach **Winckel** (924) sind die bei der Heizung des Kobrakschen Pasteurisierapparats entwickelten Kohlengase nicht gesundheitsschädlich. *Leichmann.*

Tiefkühleinrichtungen (909) des Alexanderwerks Berlin S., nach Helmschem Prinzip, aber lediglich mit der Wasserleitung und Benützung des Motor-Abwassers zur Vorkühlung der Milch betrieben, haben sich in der Praxis bestens bewährt. Abbildungen siehe im Original. *Leichmann.*

In einem Vortrage empfahl Berger, die Milch nach dem **Pasteurisieren** (839) alsbald stark abzukühlen. Andere betonten noch, dafs eine gelinde Kühlung eher schädlich sei. *Leichmann.*

Ostertag (837) warnt vor aller pasteurisierten Milch, die aus weiter Entfernung herkommt. *Leichmann.*

Der Bericht von **Farnsteiner, Lendrich, Zink** und **Buttenberg** (731) enthält Angaben über Pasteurisierung von Honig, sowie über Zusammensetzung und Beschaffenheit von Hefeextrakten, über gefrorene und kondensierte Milch, andere Milchkonserven und Käse und über verschiedene Konservierungsmittel. Unter anderem soll Pferdehackfleisch durch Zusatz von Na-Sulfit die hellrote Farbe des Rindfleisches gewinnen und soll ferner ein vielbenutztes, hauptsächlich aus Borsäure bestehendes, „einzig patentiertes Konservesalz" laut Gebrauchsanweisung ausdrücklich auch dazu dienen, um animalischen Nahrungsmitteln einen vorhandenen Fäulnisgeruch zu benehmen. *Leichmann.*

Pennington und **McClintock** (840) prüften die verschiedenen, zu Philadelphia in Flaschen käuflichen Milchsorten durch Aussaat auf Nähragarplatten, welche bei Zimmerwärme nach 3-4 Tagen meistens ein wenig mehr Keime darboten als nach 48stündiger Bebrütung. Rohe „certified milk"[1], etwa 19 Stunden nach dem Melken zum Konsum gelangend, enthielt in der Regel nur wenige 1000 Keime in 1 ccm, pasteurisierte, 10-20 Stunden nach dem Melken, je nachdem eine mehr oder minder sorgfältig gewonnene Rohmilch vorlag, teils ebenso viel, teils erheblich mehr, nach 24stündiger Aufbewahrung bei 11-15° C. erstere bald die gleiche, bald eine vielfach gröfsere, bisweilen aber auch eine geringere Zahl, letztere fast immer ein mehr- oder vielfaches der ursprünglich vorhandenen Menge, und zwar meistens Heubacillen, die in der ersteren sehr spärlich waren. An heifsen Sommertagen zeigten 2 verschiedene Proben certified

[1]) Kochs Jahresbericht Bd. 14, 1903, p. 306, No. 890.

milk und 1 Probe aus einer Pasteurisieranstalt, welche Rohmilch von eben diesen 2 Produzenten bezog:

Keime in 1 ccm	frisch	7*	22*	32*	47*	71*	7**	22**	32**
Certified I	1550	1850	2333	28900	92500	30,8 M.	3150	10,7 M.	†
Certified II . . .	2800	1200	2200	2533	10000	3,8 M.	1900	1,4 M.	fast
Pasteurized . . .	28000[1]	16000	40000	3,48 M.	sauer		2,9 M.	4,3 M.†	

* Stunden, aufbewahrt bei 14° C. ** Desgleichen bei Zimmerwärme von 26-35° C. † geronnen. — M. = Millionen. [1]) 2 Stunden nach dem Pasteurisieren.

In den Pasteurisierwerken selbst vorgenommene Untersuchungen ergaben, dafs bei der Vorbereitung, d. h. beim Passieren der Milch durch mehrere Behälter, eine starke Infektion, beim Pasteurisieren zwar eine energische Desinfektion, sodann aber beim Kühlen und Umfüllen auf Flaschen wieder eine erhebliche Infektion stattfand, so dafs die endlich dem Käufer zugeführte Milch bisweilen noch keimreicher war als die verwendete Rohmilch. Zweckmäfsiger erschien eine Pasteurisierung in Flaschen. Bei Verwendung sehr keimarmer Rohmilch konnte aber auch diesem, in mustergiltiger Weise geübten Verfahren ein Wert nicht beigemessen werden, da es die Haltbarkeit eher gefährdete. Die in verschiedener Weise sorgfältig gereinigten, zum Teil stark gedämpften Flaschen gaben beim Ausspülen mit sterilem H_2O immer noch sehr viele 1000 Keime. Als wenig befriedigend in bakteriologischer Hinsicht bezeichnen Verff. einen grofsen Teil der zu Kinderernährung präparierten und pasteurisierten Milchsorten. Eine Beimengung von Konservierungsmitteln vermochten sie in keinem Falle nachzuweisen. *Leichmann.*

Hippius (767) impfte je 5 ccm der von einer Kuh „möglichst steril gewonnenen“ und zum Teil erhitzten Milch mit 3 Tropfen Emulsion einer auf Agar gewachsenen Prodigiosus-Kolonie, mit je 3 Tropfen Milch sodann Agarplatten und zählte nach 24stündiger Bebrütung derselben

Prodigiosuskeime in der eben infizierten		rohen 3252	gleicherweise in den andern Milch-Portionen, welche erhitzt worden waren	1/2 Stunde auf 65° C.	2 Minuten auf 85° C.	zum Sieden
nach vorgängiger Bebrütung der geimpften Milch während	1 Stunden	640		988	2960	7060
	3½ Stunden	58		2394	6280	∞
	5 Stunden	356		7640	∞	∞

Ähnliche, obgleich hinsichtlich der baktericiden Wirkung minder „gute Resultate“ erhielt Verf. bei analoger Verwendung der in gleicher Weise gewonnenen Mischmilch von 3 Kühen und bei Impfung mit Bouillonkulturen des Bact. coli.

Solche mit Toluol versetzte Milch der 3 Kühe (K) und von 3 Ammen entnommene und zusammengemengte Milch (F) diente zu den folgenden, durch farbige Abbildungen illustrierten Versuchen.

Dauer der Erhitzung der Milch usw. auf ° C.	1′ 55	1h 60	12h 60	2′ 62	1′ 63	1′ 64	1/2h 65	1′ 70	1′ 72	1′ 73	1′ 75	1′ 76	2′ 95	2′ 100
1. K, Arnolds Probe	·	·	╬	·	·	·	·	·	╬	+	—	·	·	·
2. K, Storchs „	·	·	╬	·	·	·	╬	·	·	╬	+	—	·	·
3. K, Proteolyse	·	╬	·	·	·	·	╬	·	·	·	·	·	+	—
4. F Lipolyse	·	╫	·	╬	+	—	·	·	·	·	·	·	·	·
5. F, Salolspaltung	╫	·	·	·	·	(—)	·	—	·	·	·	·	·	·
6. F, Amylolyse	·	╬	·	·	·	·	╬	+		·	—	·	·	·

╬ bedeutet, daſs die betreffende Reaktion ebenso, ╫, daſs sie annähernd so, wie in der gleichen rohen Milch, +, daſs sie minder stark eintrat, (—), daſs sie fast gänzlich, ÷, daſs sie gänzlich ausblieb.

Diese Reaktionen wurden, sofern nicht andere Angaben folgen, bei Zimmerwärme angestellt: 1. durch Überschichten mit ein wenig Tinct. guajaci ligni, ohne H_2O_2; 2. nach Siegfeld[1]. Der Umstand, daſs Storchs Probe bei der auf 60-65° erhitzten Milch eine um so tiefere Blaufärbung gab, je länger die Erhitzung gedauert hatte, beruht vielleicht auf der dadurch bewirkten Zunahme der Acidität der Milch, oder auf Abschwächung eines in ihr enthaltenen, der Oxydase antagonistischen Enzymes. Bei dem ungleichmäſsigen Eintreten der Reaktionen 1 und 2 erinnert Verf. daran, daſs nach Raudnitz[2] der auf H_2O_2 wirkende und der die Guajakreaktion gebende Stoff in der Milch sich auch gegen Fällungsmittel verschieden verhalten. — 3. Da die entsprechenden Methoden von Mett, Grützner und Spolverini versagten, wurde nach Fermi Gelatine als Substrat gewählt und nicht mit der ganzen Milch operiert, sondern nach Béchamp (C. R. 96, p. 1508) eine Fermentlösung in der Weise hergestellt, daſs man die mit Essigsäure leicht angesäuerte Milch mit 3 Teilen 95proz. Alkohols vermengte, das entstandene, auf einem Papierfilter durch verdünnten Alkohol und durch Äther von Milchzucker und Fett befreite Koagulum mit einer dem Milchvolum entsprechenden H_2O-Menge mehrere Stunden digerierte und filtrierte. Von der erhaltenen opalisierenden Flüſsigkeit goſs man je 20 ccm auf die in sterilen Röhrchen erstarrte, mit ein wenig Phenol vermengte, reine Gelatine, hielt sie im Dunkeln, schüttelte von Zeit zu Zeit und man bemerkte nach 2-4 Tagen die Bildung eines kleinen, mit flüssiger Gelatine gefüllten Trichters, bei Anwendung erhitzter Portionen der Fermentlösung die oben gekennzeichnete Wirkung, eben dieselbe bei einem Zusatz von je 2 °/₀₀ Soda oder HCl zur neutralen Gelatine, indem der Inhalt der gut verschlossenen Röhrchen steril war. — 4. Als man 1 ccm roher Milch mit 10 Tropfen frisch ausgepreſsten, sterilisierten, vollkommen neutralen Mandelöls 24 Stunden unter mehrmaligem Schütteln

[1]) Kochs Jahresbericht Bd. 12, 1901, p. 354.
[2]) Centralbl. f. Physiol. 1898, Bd. 12, p. 790.

bei 38° C. hielt und dann einen Teil des Öls in kleine, mit verdünnter hellblauer MANKOWSKYscher Lösung[1] beschickte Spitzgläschen gab, tra alsbald eine starke Rötung ein. Beim Versuch mit der von MORO[2] erwähn ten RACHFORDschen Methode verursachte das Öl an sich schon eine Trü bung. — 5. Probe nach MORO (l. c.) in einem 3 Stunden bei 38° digerierte Gemenge von Milch und Salol. Bei 24stündiger Digestion erfolgte dies Reaktion auch in gekochter, leicht alkalischer Milch, nicht weniger i schwach alkalisierter aqua dest[3]. 6. Probe mit der teils rohen, teils erhitz ten, teils aus schon erhitzter Milch bereiteten Fermentlösung (siehe unter 3.) welche man auf je $^1/_5$ Volum 2proz. Reisstärkekleisters bei 38° 24 Stunde einwirken liefs. Bei Zusatz von 3-4 Tropfen GRAMscher Jodkalilösung z je 5 ccm: ÷ = Blaufärbung, + = Erythrodextrinfarbe, ╪ = keine Farb reaktion, d. h. Umwandlung der Stärke in Dextrin. Diese einzelnen, mi Hilfe von J. BRONSTEIN und P. BERNHARDT angestellten Versuche wurde mit vielen verschiedenen Milchproben wiederholt ausgeführt und gabe ohne Ausnahme immer die gleichen Resultate, aus welchen folgt, dafs da Pasteurisierungsverfahren nach HIPPIUS[4] kaum eine Veränderung in de Milch verursacht. Die von RULLMANN[5] gemeldete höhere Resistenz de Tuberkelbacillen beruhte wohl darauf, dafs dieselben, wie Verf. sich durc mikroskopisches Präparat (siehe Abbildung im Original) überzeugte, unte den gegebenen Bedingungen vollständig in Schleim eingebettet waren. — Bei Impfung von 12 Kaninchen mit roher, oder pasteurisierter, oder ge kochter, oder 1 Stunde auf 120° erhitzter Milch behufs Gewinnung vo „Laktoserum" erhielt man stets solche Körpersäfte, welche noch in 200 facher Verdünnung auf Milch von der genannten Beschaffenheit ohne Unter schied präcipitierend, auf Frauenmilch aber gar nicht wirkten. Die Prä cipitation beobachtete man am besten unter dem Mikroskop, binnen 1-5 Minuten, wenn man je 1 Tropfen Serum und Milch unter dem Deckglas vermengte. *Leichmann*

Rogers (865) fand in roher Milch, die er bei 20° C. hielt, nach Ver lauf von 6 Stunden an peptonisierenden Bakterien je 5000000 in 1 ccm nachher trat eine Abnahme ein. Bei 10° C. sollen diese Formen eher auf kommen und die Milch bitter machen können. Sehr üppig wuchern die selben in pasteurisierter Milch bei 20°, und zwar so rasch, dafs nach 12 Stunden ein Gerinnsel von üblem Geruch und Geschmack entsteht

---

[1]) Centralbl. f. Bakter. I, Bd. 27, No. 1.

[2]) KOCHS Jahresbericht Bd. 13, 1902, p. 634.

[3]) KOCHS Jahresbericht Bd. 14, 1903, p. 551. Auch beobachtete BENON nach 5minutigem Kochen der Milch noch Salolspaltung (nach RAUDNITZ, Monats schrift f. Kinderheilk. Bd. 2, p. 692).

[4]) KOCHS Jahresbericht Bd. 14, 1903, p. 400.

[5]) KOCHS Jahresbericht Bd. 15, 1904, p. 381.

wofern nicht Milchsäurebakterien vorhanden sind, welche die Erhitzung überlebt haben, was bisweilen vorkommt. Bei 10° C. aber hält sich die pasteurisierte Milch in der Regel 96 Stunden unverändert. Von 10000000 in je 1 ccm Milch beobachteten Keimen waren nach Erhitzung auf 85° C. noch 500 am Leben. (Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.) *Leichmann.*

Robertson und **Mair** (859) fanden in der, von der Leith corporation from the infants milk depot gelieferten, 1/2 Stunde in Dampf von 100° erhitzten und mit verschiedenen Zusätzen versehenen, angeblich sterilen Flaschenmilch in der Regel eine mehr oder minder grofse Zahl lebender Keime, die jedoch bei einer Wärme von ∠ 22° auf Nährböden meistens kein Wachstum zeigten. (Archiv f. Kinderheilk.) *Leichmann.*

Bonnema (704) vermochte nach Ringelings Verfahren[1], bei dessen Ausführung er aber, statt Bouillon, eine wässerige Lösung von 2 % Witte-Pepton und 0.1 % Mannit anzuwenden empfiehlt, in gewöhnlicher Handelsmilch regelmäfsig, in besonders reinlich ermolkener Morgenmilch jedoch, welche mittags oft nicht mehr als 20000 Bakterien in 1 ccm aufwies, niemals die Anwesenheit des Bact. coli nachzuweisen, und will er daher das Mifslingen dieses Nachweises als ein Kennzeichen stattgehabter 15minutiger Pasteurisierung bei 65° C. um so weniger gelten lassen, als Remmelts[2] in Rinderfäces Colistämme gefunden hat, welche eine Temperatur von 70° C. 20 Minuten aushielten. Zuverlässigere Merkmale einer solchen, weder zu schwachen noch zu starken Erhitzung glaubt er darin zu erblicken, dafs die Milch keinen Kochgeruch und — Geschmack zeigt, aber die Storchsche Reaktion gibt und bei der Gärprobe, bei 37°, die Erscheinungen der Buttersäuregärung darbietet, wie ihm denn auch der chemische Nachweis dieser Säure, bei Gegenwart von gewöhnlichen Bacillen und häufigen, mit Jodjodkalium sich blau färbenden Clostridien, gelang. Jedoch wäre zu erinnern, dafs das von ihm geübte 1/4stündige Auskochen der zur Gärprobe dienenden, 100 g fassenden Stöpselflaschen zur sichern Vernichtung etwa anhaftender Sporen von Buttersäurebacillen nicht ausreichen dürfte. 10 Minuten gekochte Milch, in solchen, ganz mit ihr gefüllten Flaschen bei 37° bebrütet, zeigte allemal das Bild einer Fäulnis, welches bei roher Milch unter denselben Umständen überaus selten vorkommend, den Beweis unsauberster Gewinnung darstellt. Bei mehreren verschiedenen Rohmilchproben, die bei dieser Gärprobe in gewöhnlicher Weise ohne Gasentwicklung gerannen, konnte Verf. ohne Ausnahme das Vorhandensein einer geringen Menge flüchtiger Säure ermitteln und dieselbe nach ihrem Verhalten bei der Eisenchlorid- und Kakodylprobe, sowie

1) Kochs Jahresbericht Bd. 14, 1903, p. 392, No. 880.

2) Untersuchungen betreffs Bact. coli commune bei Säugetieren, Vögeln und Fischen. Diss. Vlaardingen, Holland, 1902. Siehe auch Kochs Jahresbericht Bd. 15, 1904, p. 305, No. 730.

nach ihrem Geruch als Essigsäure, mit einem Hauch von Valeriansäure aber ohne jede Beimengung von Buttersäure, ansprechen[1]. *Leichmann*

Bracci (705) suchte ein Mittel, um in gekochter Milch, unbeachte ihrer Sterilität, den zerstörten Gehalt an löslichen N-Verbindungen wieder herzustellen und glaubt dies dadurch herbeizuführen, dafs er eine Portio roher Milch durch CHAMBERLANDkerze filtriert und das gewonnene Filtra mit seinem Gehalt an peptonisierenden Enzymen als Zusatz verwende (Archiv f. Kinderheilk.) *Leichmann*

Die käufliche pasteurisierte **Milch** (819) betrachtet NEUMANN [Ber liner klin. Wochenschr.] als Ursache der in Berlin beobachteten Zunahm des Säuglingsskorbuts. Wenigstens sollte sie, als solche gekennzeichne nur in Flaschen verkauft, frisch verbraucht und nicht unnötig abermal erhitzt werden. *Leichmann*

Nach **Utudjian** (916) gab frisch bereitete 10proz. Guajakholz- ode 30proz. Guajakharztinktur erst, nachdem man sie mindestens 7 Stunde der Einwirkung von Luft und Sonnenlicht ausgesetzt und, sofern ma davon nicht weniger als 10 Raumteile zur Mischung verwendete, mi Kuhmilch eine kräftige Blaufärbung, unter denselben Umständen mit Ge mengen von 75 Teilen erhitzter und 25 Teilen roher Milch die nämlich Erscheinung nach 65-70 Sekunden, mit solchen von 20-10 $^0/_0$ Gehalt a roher Milch eine sehr langsam eintretende und schwache, mit Kuhmilch die zuvor ganz auf 70^0 erhitzt war, und andererseits mit roher Frauen- Stuten-, Hündin- und Eselinmilch keine Reaktion. *Leichmann*

Schardinger (881) betont gegenüber den von UTZ und SIEGFELD gerügten Mängeln die Vorzüge seiner Methode, welche darin bestehen dafs die betreffende Reaktion sowohl in süfser, wie in saurer Milch promp und sicher eintritt, und dafs die benötigten Reagentien in ihrer Anwen dung bequem und haltbar sind. (Zeitschr. f. U. d. Nahrungsm.)

Leichmann

Blandini (699) empfiehlt für Säuglinge sterilisierte Milchkost, we diese nicht, wie Rohmilch, eine Stärkung, sondern eine Schwächung de Virulenz des Bact. coli verursacht. (Centralbl. f. Bakter.) *Leichmann*

Orla Jensen und **Plattner** (772). Beim Erwärmen der Milch au 50 und mehr ^{0} C. ging mit der entweichenden CO_2, je nach dem Grad und der Dauer der Erhitzung, ihr Säuregrad und ihre Empfindlichkei gegen die Labwirkung, bemessen nach der Zeit, welche unter sonst gleiche Bedingungen zur Gerinnung erforderlich war, mehr oder weniger zurück Erhitzte man sie 5 Stunden auf 70^0, oder 1 Stunde auf 77,5^0, oder 5 Minute auf 80^0, oder eben bis zum Sieden auf 99^0, so trat ein Minimum de Säuregrades und eine verhältnismäfsig stärkere Zunahme der Gerinnungs

[1]) KOCHS Jahresbericht Bd. 14, 1903, p. 334.

zeit, letzteres bei Milch, welche von ein und derselben Kuhherde an mehreren aufeinander folgenden Tagen ermolken war, gleichen Säuregrad und fast dieselbe prozentische Zusammensetzung aufwies, in sehr verschiedenem Maſse ein, und ward die Pause, welche beim Laben zwischen der „Metakaseïnreaktion, d. h. der erst sichtbaren Ausscheidung von Flocken, und der Parakaseïnreaktion, der Bildung eines zusammenhängenden Koagulum", lag und bei minderer Erwärmung etwa 1/2 Minute betrug, länger = 6-7 Minuten, bei geringer Überschreitung der genannten kritischen Wärmestufe = 6-15 Minuten, und man erhielt alsdann, ebensowohl beim Laben wie beim Ansäuern der Milch ein viel weniger festes Koagulum, indem wahrscheinlich das Kaseïn in seiner Konstitution eine wesentliche Veränderung erlitt. Daſs die Abnahme des Säuregrades wohl zum Teil, aber nicht allein die Ursache dieser Erscheinungen sei, zeigte sich bei einem Versuche, bei dem man 2 Portionen einer Milch, die erste in geschlossener, die andere bei Durchlüftung in offener Flasche, 20 Minuten auf 85° erhitzte: da denn die Labempfindlichkeit in jener bei unverändertem Säuregrade ziemlich stark, in dieser bei abnehmendem Säuregrade sehr stark abnahm. Gerade diese Milch war übrigens dadurch ausgezeichnet, daſs sie ungewöhnlich viel an Labempfindlichkeit einbüſste und bei gedachtem Versuch nur noch eine Metakaseïnreaktion zeigte, obwohl sie beim Erhitzen gar keinen Kalksalzniederschlag gab, was bei den übrigen, 3/4 Jahre früher von derselben Herde entnommenen Proben, freilich in sehr wechselndem Maſse und vermutlich je nach deren Gehalte an halbgebundener CO_2 mehr oder weniger, der Fall war. Beiläufig glauben Verff. das Vorhandensein einer Spur labartigen Enzymes in der rohen Milch und die Zerstörung desselben beim Erhitzen wahrgenommen zu haben[1]. Die beinahe gleichzeitig mit obigen Veränderungen erfolgende Ausscheidung der Hauptmenge des Laktalbumins scheint eher auf die Entstehung des Kochgeschmacks, als auf die Labempfindlichkeit der Milch von Einfluſs zu sein. Storchs Reaktion trat nicht mehr ein, wenn die Milch einen Augenblick auf 80°, oder 5 Minuten auf 75°, oder 30 Minuten auf 72,5°, oder 5 Stunden auf 70° C. erhitzt worden war. Erwärmte man nun höher oder länger, als oben angegeben, so bemerkte man zunächst hinsichtlich der Erscheinungen beim Laben solcher Milch keine weitere Veränderung, bis man endlich eine zweite kritische Stufe erreichte, bei 1stündiger Erhitzung auf 100° noch nicht vollends, aber bei 1/2stündiger Erhitzung auf 110° und 5minutiger Erhitzung auf 120°, wobei die Bräunung des Kaseïns entschieden deutlich ward, teilweise eine Umbildung desselben in lösliche Form eintrat und der Säuregrad der Milch vielleicht durch Abspaltung von Nukleïnsäure zunahm. Eine derartig erhitzte Milch gab mit

---

1) Kochs Jahresbericht Bd. 8, 1897, p. 185, No. 331.

Lab nach sehr langer Pause meistens nur noch die Metakaseïnreakti
oder gar kein Gerinnsel. Reines Kaseïn wurde beim Erhitzen in H_2O a
140° C. grau und sehr übelriechend; Milchzuckerlösung mit ein wen
Alkali oder neutralem Alkaliphosphat erhitzt, färbte sich zwar gelbbrau
die charakteristische Bräunung, sowie Geruch und Geschmack der steri
sierten Milch erhielt man aber viel eher beim Kochen von Kaseïn in ein
Milchzuckerlösung[1]. Weitere chemische Details wolle man im Origi
nachlesen. Das Erhitzen wurde, soweit es nicht im Autoklaven gesch
mit besonderer Vorsicht unter Schütteln, um jedes Anbrennen zu verhüt
im Wasserbade ausgeführt, danach die Milch sofort gekühlt und der e
standene H_2O-Verlust ausgeglichen. Bei allen Versuchen mit Lab die
je 1 ccm Lösung einer Hansenschen Tablette No. 2 in 500 ccm Wass
für 100 ccm Milch, bei 35° C. Zum Behuf der Kinderernährung empfeh
Verff., die Milch höchstens auf 60-65° C. und nicht länger, als zur A
tötung der Tuberkelbacillen erforderlich ist, zu erhitzen und solche
Haushalte selbst, etwa nach dem Muster des Gerberschen Schüttelv
fahrens auszuführen. *Leichman*

Müntz (832) lobt das Verfahren der Milchpulverfabrikation v
Just und Hatmaker. *Leichman*

Nach **Orla Jensens** (771) Befund ermangeln die Auflösungen d
Milchpulver, sowohl von Just-Hatmaker, wie von Ekenberg, der Sup
oxydasenreaktion und der Fähigkeit, mit Lab zu gerinnen. Das Ek
bergsche Präparat war aus pasteurisierter Milch hergestellt und na
Entfernung aus dem Exsikkator noch einem heifsen Luftstrome ausgese
worden. Verf. beschreibt sodann die chemische Zusammensetzung ei
in der Schweiz fabrizierten Trockenmilch. *Leichman*

In H_2O lösliches **Milchpulver** (822) entsteht nach Bévenot u
de Neveu [L'ind. lait.], wenn man Milch in einem warmen Luftstr
äufserst fein versprüht. *Leichman*

Um **Milch** (818), insbesondere Magermilch, bei 40° C. einzutrockn
bedient sich M. Ekenberg eines evakuierten cylindrischen Behälters,
welchem eine von innen erwärmte Trommel langsam rotiert. Der erh
tene schneeweifse Rückstand gibt ein leicht lösliches, sehr haltbares M
und wird je nach seinem Fettgehalt entweder in luftdichten Gefäfsen od
in gewöhnlichen Mehlsäcken verfrachtet. Diese Ware findet guten Absa
Leichman

Hintze (765) berichtet über Milchkonserven, die eine Fahrt na
Australien mitgemacht hatten, wie folgt. Von H. Jahn zu Birkenmo
in Schleswig-Holstein gelieferte homogenisierte Milch war 1. Preis
wert, homogenisierter Rahm dagegen, obwohl nicht eigentlich verdorbe

---

[1]) Kochs Jahresbericht Bd. 15, 1904, p. 337, Anm. 2.

so doch unbrauchbar, weil völlig in Wasser, Fett und Quark geschieden. Milch und Rahm von H. Ernst, Erfurt, in Flaschen, erstere nicht frei von Kochgeschmack, wurden zum Teil durch 2. Preis ausgezeichnet; gleiche Ware, in Blechdosen sterilisiert, von C. Mäder, Stubben, Hannover, enthielt ausgebuttertes Fett, gab jedoch beim Erwärmen ein homogenes Gemisch von gutem Geschmack. Magere Kümmelkäse und „steriler Harzkäse", in Blechbüchsen, von Mäder war zäh oder krumelig, nicht sehr wohlschmeckend, aber sonst gut. Einen 2. Preis erlangte auch Rahm der Vereinigten Landleute zu Hamburg, welche aufserdem wohlkonservierte Milch und Schlagsahne, alles in Blechbüchsen, ausgestellt hatten, während 6 andere in Dosen enthaltene Milch- und Rahmmuster verschiedener Herkunft gröfstenteils verdorben waren. Ohne Ausnahme als verdorben mufsten die vorgelegten 10 Butterproben bezeichnet werden, welche sämtlich aus pasteurisiertem oder auf 120 ° C. erhitztem, teils süfsem, teils mittels Reinkultur oder saurer Magermilch angesäuertem Rahme, mit Zusatz von 3-4 °/₀ Salz hergestellt waren. Milchpulver von Wunderlich, Eisenharz in Württemberg, waren ziemlich gut, aber schwer löslich. Halbfetter Käse und Tilsiter Fettkäse der Genossenschaften Güstrow und Itzehoe erhielt 2. Preis. Das Packmaterial liefs zu wünschen übrig; Verf. empfiehlt trockne Sägespähne oder Torfmull, aber nicht Streu. *Leichmann.*

Nach **Kassel** (777) bewährte sich die Buttermilchkonserve von Böhringer & Söhne recht gut bei Ernährung kranker Kinder. (Archiv f. Kinderheilk.) *Leichmann.*

Nach **Lührig** (799) ist ein im Handel befindliches flüssiges sogenanntes Rahmverdickungsmittel, welches ca. 20 °/₀ Rohrzucker und 4,2 °/₀ CaO enthält, deshalb zu beanstanden, weil seine Anwendung dazu dienen kann, säuerlicher Milch den Schein der Frische zu geben, ohne indessen eigentlich konservierend zu wirken. Bei Zusatz von 1,5 °/₀ zu frischer Milch trat nach 40 Stdn., bei Zusatz von 2 °/₀ um 30 Stdn. später, also ohne jede Zugabe, die Gerinnung ein. Eine Menge von 3-4 °/₀ tötete die vorhandenen Mikrobien entweder zum gröfsten Teil oder vollständig, machte aber die Milch ungeniefsbar. (Milchw. Centralbl.) *Leichmann.*

Nach **Lobeck** (797) wirken ultraviolette Strahlen hemmend auf den Vorgang der freiwilligen Säuerung der Milch, ohne eine chemische Veränderung des Milchfettes zu verursachen. (Milchw. Centralbl.)

Leichmann.

Lourier (798) schildert die guten Erfolge der goutte de lait zu Elbeuf. (Jahrb. f. Kinderheilk.) *Leichmann.*

v. Szontagh (904) rekapituliert die Ergebnisse einer in Gemeinschaft mit Zaitschek ausgeführten Arbeit[1] und empfiehlt, die zur Säug-

[1]) Kochs Jahresbericht Bd. 15, 1904, p. 547.

lingsernährung bestimmte Milch zu kochen, sofern man sie nicht aseptisc gewinnen kann. *Leichmann*

Brüning (708) sah 2 junge Hunde bei gekochter und roher Kuh milchkost sehr viel weniger gut, als 2 andere gleichen Wurfes an de Mutterbrust gedeihen, indem namentlich das mit roher Kuhmilch ernährt obgleich ebensowenig als die anderen auf Tuberkulin reagierende Tie starke Degenerationserscheinungen und Rachitisähnliche Knochenver änderungen aufwies. *Leichmann*

Karawja (775) empfiehlt, unter Hinweis auf beobachtete schädlich Folgen einer sterilisierten Milchkost, die aseptische Art der Gewinnun oder 10minutiges Erhitzen auf höchstens 70° C. (Milchztg.) *Leichmann*

Tedeschi (906) veröffentlicht eine Sammlung mehrerer, von ver schiedenen Autoren[1] verfafster Arbeiten, die Folgendes ergaben. 4 Bac coli-Stämme, aus den Fäces eines erwachsenen Menschen, eines an de Brust, eines mittels Flasche genährten Kindes und einer Kuh, zeigten unte dem Einflufs von Blutserum irgend eines der genannten 4 Individuen wede eine Agglutination, noch eine Hemmung in ihrem Wachstum. Der angel liche Nachweis einer, dem Bact. coli in frischer Kuhmilch widerfahrende Hemmung gibt insofern zu Bedenken Anlafs, als die von v. BEHRING[2] ver wendete Milch nicht keimfrei, und das bessere Wachstum in gekochte Milch vielleicht auf die Abtötung antagonistischer Mikrobien zurückzu führen war. Verf. will bei Versuchen mit B. subtilis in Blutserum und i völlig keimfrei ermolkener Milch eine Entwicklungsstörung nicht beobachte haben. Indessen ward das Eintreten einer Gerinnung in der mit Heubacille geimpften Milch durch Zusatz von 20% Rinderblutserum oder Glyzeri ein wenig gehemmt und durch Zusatz von Formalin, 1:5000, ebenwie da Wachstum obiger Colistämme durch Anwendung von Formalin, 1:1000(stark beeinträchtigt, und zwar direkt, nicht vermöge einer Konservierun von etwa vorhandenen „Antikörpern“. Auf die Art der Gerinnung de Milch haben alle genannten Zusätze einen gewissen Einflufs; das i Formalinmilch entstehende Gerinnsel ist am wenigsten feinflockig. Di Struktur der Fettkügelchen hält dem Formalin besser, als dem Blutseru Stand. Die oxydierenden und proteolytischen Enzyme der Milch leide durch einen Glyzerin- oder Formalinzusatz nicht. Zur Säuglingsernährun kann Formalinmilch nur in Ausnahmefällen, bei Dyspepsie, empfohle werden. Auch ein Zusatz von 10% frischem Rinderblutserum zur ge kochten Milchkost hatte bei dyspeptischen Kindern einen durchaus güns tigen Einflufs, der sich unter anderm darin aussprach, dafs die Bakterien flora des Darmes eher an säugende Kinder erinnerte. Bei dieser Ernährungs

[1]) Siehe die Titel No. 720, 835, 846, 892, 893, 901.

[2]) KOCHS Jahresbericht Bd. 15, 1904, p. 368.

weise kann ein Zusatz von 10 °/₀ Glycerin oder 1 °/₀₀ Formalin, zum Serum, ohne Schaden angewandt werden. (Archiv f. Kinderheilk.)

Leichmann.

Nach **Gagnonis** (746) Untersuchungen wird die Verdaulichkeit der Milcheiweifskörper durch das Soxhlet-Kochen nicht geschmälert. (Archiv f. Kinderheilk.) *Leichmann.*

v. Ohlen (834) beschreibt ausführlich die bedeutendsten, allerwärts getroffenen Einrichtungen zur Versorgung der, einer künstlichen Ernährung bedürftigen Säuglinge mit erhitzter, meistenteils nach Soxhletschem Vorbilde zubereiteter Milch und begrüfst die nachweislichen hygienischen Erfolge dieser Anstalten. Die Milch soll einwandfrei gewonnen, möglichst bald keimfrei gemacht und gut gekühlt werden. *Leichmann.*

Butterbereitung

Der als Wizard-Agitator bezeichnete **Rahmreifungsapparat** (852) ein mit Deckel, Filzbekleidung und Abflufshahn versehenes Bassin, durch welches der Länge nach eine grofse hohle, für Warm- und Kaltwasserzirkulation eingerichtete drehbare Metallschnecke läuft, hat den Zweck, die innige Vermischung des Rahms mit dem Säurewecker, die Regulierung der Wärme während des Reifungsvorganges und die nötige Abkühlung vor dem Buttern in bequemer und vorteilhafter Weise zu besorgen[1].

In **Hesses** (764) chemischen Untersuchungen ist unter anderm auf den Grad der Ranzigkeit der Butter bei verschiedenem Salzgehalt und auf den Säuregrad der Butterlake Rücksicht genommen. (Milchw. Centralbl.)

Leichmann.

Dauerbutter (716) wurde unter Leitung von Kirsten in einigen oldenburgischen Meiereien hergestellt, und zeigte es sich, dafs gerade die verhältnismäfsig schwach gesalzenen Proben den Export nach den Tropen am besten überstanden und in durchaus brauchbarer Verfassung an den Ausgangsort zurückgelangten. *Leichmann.*

Wie **Kaufmann** (780) berichtet, ist zu monatelangem Lagern von Butter, in Fässern, nach amerikanischen Versuchen, eine Temperatur von 0-10° wohl angemessen. *Leichmann.*

Nach **Dean** (718) hält sich Butter bei 2° C. entschieden besser, als bei 4,5°, jedoch verliert sie binnen 4 Monaten auch bei 2° so sehr an Wohlgeschmack, dafs sie von der Verwendung als Tafelbutter ausgeschlossen ist. *Leichmann.*

Halphen (758) hält eine Aufbewahrung der Butter in der Kälte nicht für durchaus vorteilhaft. Ein englisches Konservierungsverfahren besteht in der Anwendung eines Zuckergusses. Um ranzige Butter zu

[1]) Weitere Angaben über Rahmreifungs- und Reinkultur-Apparate siehe Milchztg. 1900, p. 470 und Molkereiztg. Berlin 1900, p. 221 und p. 599.

renovieren, verfährt die „Französische Gesellschaft zur Konservierung der Butter“ neuerdings so, dafs sie dieselbe in besonderen patentierten kontinuierlich wirkenden Apparaten bei 60-65° schmilzt, durch Tierkohleschichten filtriert, mittels Vakuum, Zentrifuge und Wasser von gasförmigen und anderen, nicht fettartigen Bestandteilen befreit und das gewonnene Fett in einer angemessenen Menge sterilen Wassers emulgiert, kühlt und in luftdichte Behälter überführt[1]. — Sehr erleichtert ist die Konservierung, wenn man die Butter, wie zu Isigny, aus pasteurisiertem, mittels Reinkultur von Milchsäurebakterien gesäuerten Zentrifugenrahm bereitet. (Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungsm.) *Leichmann.*

Mit **Formalin** (739) getränktes Einschlagpapier verdirbt den Geschmack der Butter bei Lagerung im Kühlhause. *Leichmann.*

Wie **Schaller** (879) berichtet, kommt es bei den zu Augustenberg abgehaltenen Butterausstellungen zur Herbstzeit regelmäfsig vor, dafs einzelne Proben einen mehr oder minder starken Rübengeschmack aufweisen. Nach Beobachtungen, die man in einer der in Betracht kommenden Kuhhaltungen anstellte, war das frische Gemelk durchaus von reinem Geschmack, und trat jenes üble Aroma erst beim Aufbewahren der Milch, umsomehr, je weniger man auf Kühlung Bedacht nahm, und bei abgekochter Milch in besonders starkem Mafse hervor. Demnach mufs man annehmen, dafs dieses, erfahrungsgemäfs mit der Rübenfütterung zusammenhängende Übel durch sporenbildende Bakterien verursacht wird, die zufällig gerade auf den Futterrüben wohnen und beim Melken auf mancherlei Umwegen ihren Eingang in die Milch finden. Es gilt also, grofse Vorsicht bei der Fütterung, wie beim Melken zu beobachten und die Milch gut zu kühlen, und es empfiehlt sich ferner, den Rahm vor den Buttern mit kräf-

---

[1]) Nach Crampton (Journ. americ. chem. soc. 1903, vol. 25, p. 358) wird in den Ver. Staaten eine grofse Menge verdorbener, sowohl ranziger als schimmeliger Butter verwertet und in ein gangbares, obwohl nicht leicht chemisch kontrollierbares, Fabrikat dadurch verwandelt, dafs man das abgeschmolzene und gelüftete Fett in saurer Milch emulgiert und dieses Gemenge neuerdings verbuttert. — Schrott-Fiechtl (Milchztg. 1901, Bd. 30, p. 564) schlug vor, zu diesem Behuf die mit ein wenig Wasser und je 10 ccm 5proz. Al-Sulfatlösung. auf 1 kg, verrührte Butter im Thermophor bei 62-55° zu halten, nach 12-24 Stunden von Schaum und Bodensatz zu befreien, das so gewonnene, ziemlich keimfreie Schmalz in pasteurisierter Magermilch, nötigenfalls unter Zusatz von Milchsäure, zu emulgieren und bei sehr gelinder Wärme zu buttern. Ripper (ebenda, p. 515) bestätigt, nach dieser Methode aus alter ranziger sogen. Kochbutter ein gutes und haltbares Schmalz gewonnen zu haben, während ein Versuch, solche Butter dadurch aufzufrischen, dafs er sie kochte und, mit Sulfatlösung verrührt, in Heupackung über Nacht stehen liefs, mifslang. — Vgl. auch M. Poppe, Verfahren zur Herstellung von haltbarer Butter unter Zusatz des aus Butter gewonnenen Fettsäuregemisches (Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungsm. 1902, Bd. 5, p. 236).

tigen Milchsäurebakterien stark zu infizieren. Wenigstens scheint in Norddeutschland eben dieses letztere Verfahren viel zur Verhütung des genannten, ehemals auch dort sehr verbreiteten Butterfehlers beigetragen zu haben. *Leichmann.*

Käsereifung

Boekhout (701) kennzeichnet den gegenwärtigen Stand der Forschung über die Ursachen der Käsereifung auf Grund eines kritischen Referats über die einschlägige Literatur und eines Berichts über seine eigenen Untersuchungen, über welche in diesen Berichten fortlaufend referiert worden ist. *Leichmann.*

Kaufmann (778) betont den Wert des Käses für die Volksernährung. *Leichmann.*

Tyrothrixin nennen **Adametz** und **Chrzaszcz** (686) eine aus alten Kulturen von Bac. nobilis, var. A und R, in Magermilch durch Destillation und Ausschütteln der Destillate mit Äther gewonnene schneeweifse, strahlig krystallinische, scharf riechende, schwach basische Substanz, welche bei Zimmerwärme bald verdunstete, in starker Kali- oder Natronlauge nicht, in H_2O schwer, in Alkohol oder verdünnten Säuren leicht löslich war, beim Kochen mit Oxalsäurelösung sich verflüchtigte, bei NH_3-Zusatz sich in 1-2 mm lange Nadeln verwandelte und die üblichen, näher beschriebenen Alkaloidreaktionen gab. Mit dem aus einem alten, vorzüglich gelungenen echten Emmentaler Käse in geringerer Menge, aus der Rindenschicht aber reichlicher als aus dem Innern, auf gleiche Weise dargestellten Präparat konnte nur ein Teil der Proben, jedoch der wichtigste, ausgeführt werden, und erhielt man dieselben Reaktionen, aufser einer sehr geringfügigen, wahrscheinlich durch besondere Umstände verursachten Abweichung bei der Probe mit Kaliumquecksilberjodid. Diese Befunde, sowie mehrere in der österreichischen Molkereipraxis angestellte Versuche bestätigten die von den Verff. gehegte Ansicht, dafs B. nobilis bei der Reifung des Emmentalerkäses eine wesentliche Rolle spielt. *Leichmann.*

Boekhout und **Ott de Vries** (702) bestimmten in Edamerkäse den Trockensubstanz- und Chlorgehalt und berechneten danach den Gehalt des flüchtigen Käseteils an NaCl

in der etwa je 1/3 des Käsegewichts betragenden	äufsern	Schicht bei frisch gesalzenem Käse	= 13,3 %	bei 4 Wochen altem Käse	= 5,0 %
	mittlern		= 4,0 %		= 5,2 %
	innern		= 0,4 %		= 4,4 %

Die in der 4. Woche erfolgende gründliche Säuberung der Rinde von angesiedelten starken Hefe- und Schimmelvegetationen, durch Baden in Wasser und Abreiben mit Kalkmilch, dient zu Erklärung des Letztern; indessen der erstere Befund, bei dem augenscheinlich in allen Teilen sehr gleichmäfsigen Vorgehen der Reifung, eine grofse Unempfindlichkeit der Reifungsbakterien gegen NaCl vorauszusetzen scheint. Beim Anschneiden

von 2monatigem und älterem Käse beobachteten Verff. regelmäfsig in kleinen Höhlungen sitzende, mit dem Alter wachsende und $^{3}/_{4}$ mm im Durchmesser erreichende Körnchen, die sie als angehäufte Nadeln von milchsaurem Ca, und andere, mikroskopisch kleine Kristallhäufchen, die sie als phosphorsauren Ca erkannten. An freier Milchsäure erhielten sie durch Extraktion eines an der Luft getrockneten, seinem Alter nach unbezeichneten Käses, mit Azeton, 0,087 %; an flüchtiger Säure, nach dem Vorgange von Orla Jensen[1], sowohl aus 7tägigem, als 6monatigem Käse eine Menge = 15,6 ccm n/1, auf je 1 kg berechnet, und fanden in letzterem zwar keine Ameisensäure, aber Kapronsäure = 0,075 g, in ersterem keine Kapronsäure. Der NH_3-Gehalt, nach einer Methode von Krüger und Reich ermittelt, betrug in 10tägigem Käse 0,646-0,781, in 6monatigem nur 0,272 g ‰. In Dünnschnitten zeigten sich bei jungen wie bei alten Käsen kleine Kolonien von Diplokokken, bei jungen, mit Säureerreger geimpften Käsen sehr viele, wie denn unter solchen Umständen die Zersetzung des vorhandenen Milchzuckers sich binnen eines Tages zu vollziehen pflegte. Mannigfaltig variierte Kulturversuche auf Molke- oder Käsegelatine[2] bei Luftzutritt oder -Abschlufs ergaben stets, wie bei früheren Untersuchungen[3], dieselben milchsäurebildenden Kokken und Stäbchen und bisweilen einen auf Käsegelatine in gelblichen Kolonien wachsenden grofsen Diplococcus. Als Verff. nun aber zahlreiche aus dem Innern oder der Rindenschicht von ungleich alten Käsen in verschiedenster Weise herangezüchtete Stämme dieser Mikrobien, bald einzeln, bald miteinander gemengt, zum Teil fast ohne alle Berührung mit der Luft, zur Impfung von kleinen oder grofsen, aus aseptisch gemolkener Milch nach Edamerart bereiteten Käsen verwendeten und diese, wie üblich, im Reifungsraum Monate lang aufbewahrten, erhielten sie ausnahmslos nur solche Produkte, welche man nach Geschmack und Gefüge als gesalzenen und gesäuerten Bruch ansprechen mufste; aus derselben ungeimpften Milch in der gleichen Zeit, eben wie bei früheren Versuchen, blofs nach Salz schmeckende rohe Käse. Aus diesen Befunden folgt zugleich, dafs weder die in der Milch etwa enthaltenen, bei neutraler Reaktion wirkenden Enzyme, noch die mit dem Lab zugesetzten, durch Säure begünstigten Pepsinmengen eine Reifung herbeiführen. *Leichmann.*

Budinoff (711) berichtet in Kürze, er habe bei Untersuchung der

---

[1]) Kochs Jahresbericht Bd. 15, 1904, p. 340.

[2]) Neuerdings ward auch ein im Vakuum eingedampfter, der Konzentration des Käseserums entsprechender Käseextrakt benutzt, den man aber aus ungesalzenem Käse herstellen mufste, weil sonst die mit ihm zubereitete Gelatine nicht erstarrte. Dazu gehörte aus demselben Grunde ein neutralisiertes Gelatinepräparat.

[3]) Kochs Jahresbericht Bd. 12, 1901, p. 287.

in Rufsland fabrizierten „Schweizerkäse" während des 1. Monats nach erfolgter Herstellung eine rasche Zunahme der vorhandenen Mikrobienmenge, sodann eine stetige Abnahme konstatiert und die gleiche Flora, wie beim Emmentalerkäse, hauptsächlich verflüssigende Kokken, die bald schwanden, ferner Bact. lactis aërogenes, Milchsäurekokken und den aus dem gebrauchten Lab herstammenden Bacillus Freudenreichii, sehr selten Heu- oder Kartoffelbacillen, Anaërobien der Buttersäuregärung aber gar nicht vorgefunden. *Leichmann.*

Nach **Mazé** (812) ist das im Roquefortkäse gezüchtete Penicillium nicht Penicillium glaucum, sondern eine, in älteren Kulturen braun erscheinende Varietät desselben. Eine andere, vollkommen weifse, mit farblosen Sporen versehene, vorzugsweise auf den frisch zu verzehrenden Rahmkäsen, Bondon und Coulommiers, wachsende Art, Penicillium candidum, erzeugt auf steriler Magermilch eine sehr dicke Haut und ruft bei Zimmerwärme minder rasch als die vorige, nach einem Verlauf von 14 Tagen, bei alkalischer, durch NH_3-Bildung verursachter Reaktion eine starke Verflüssigung des Kaseïns hervor, indem es zuvörderst, wie alle Penicillien, den Milchzucker und gegebenenfalls die im Nährboden vorhandene Milchsäure aufzehrt. Der charakteristische Schimmelpilz der Brie- und Camembertkäse, Penicillium album Epstein[1], bildet auf den verschiedensten Nährböden, unter anderm auf Milch und sterilem sauren Quarg, Sporen, die nur anfangs weifs sind, nachher aber schieferblau und grün werden. Soweit darf es jedoch bei dem reifenden Käse nicht kommen und kommt es bei gut gelungenen Käsen nicht, vermöge Konkurrenz gewisser Mycoderma- und Saccharomycesformen und des Oidium lactis, welches letztere indessen bei Briekäse weniger als bei Camembert hervortritt. Das Wachstum des Penicillium album schützt die Käse vor dem Austrocknen, erhält deren Rinde porös und wehrt dem Penicillium glaucum. Bemüht man sich, die Vegetation des erstern ganz zu unterdrücken oder durch Penicillium candidum zu ersetzen, so erhält man säuerliche Käse von der Art des Pont-l'Evêque, oder sonst minderwertige Produkte. Auf Kaseïn vermag Penicillium album nur in geringem Mafse zu wirken, da es höchstens eine Spur Casease erzeugt. Auf zucker- und milchsäurefreien Nährböden gedeiht es minder gut, indem es eine alkalische Reaktion durch NH_3-Bildung hervorruft. Alkali hemmt nun ebenfalls sein Wachstum, daher man die Käse gern in NH_3haltige Räume bringt und durch mechanische Eingriffe nachhilft, um ferner die Bildung des beliebten, luftdichten, das Käsefett vor Oxydation bewahrenden, roten schleimigen Überzuges zu befördern, welche als Zeichen einer guten Reifung gilt, aber nicht, wie Roger behauptete[2], einer einzelnen, sondern vielen verschiedenen, NH_3-

[1]) Kochs Jahresbericht Bd. 13, 1902, p. 425.
[2]) Kochs Jahresbericht Bd. 13, 1902, p. 436, No. 700.

bildenden, jedoch wenig auf Kaseïn wirkenden Bakterienarten zu ve danken ist. Micrococcus meldensis ROGER, dürfte mit Sarcina flava ide tisch und im Käsereilab heimisch sein. Die eigentliche Reifung wird, w Verf. glaubt, nicht sowohl durch die an der Oberfläche entstandenen, nic leicht hereinwärts diffundierenden Kaseasemengen, als vielmehr durch d in enormer Zahl vorhandenen und besonders das Innere des Käselaib vollständig beherrschenden, aromabildenden und einen Nufsgeschmack e zeugenden Milchsäurebakterien herbeigeführt, und zwar von aufsen here in dem Mafse, als die saure Reaktion des Teiges allmählich in eine ne trale und alkalische übergeht, da die von ihnen ausgeschiedene Kasea bei stark saurer Reaktion nicht zu wirken vermag. Einen analogen Vo gang beobachtete Verf., als er ein Milchsäurebakterium mit einem, für si allein auf Kaseïn kaum einwirkenden Mycoderma zusammen in sterilisiert Magermilch züchtete. Reichliches Auftreten stark peptonisierender Ba terien in der Käserinde hat eine fehlerhafte Reifung und das Zerfliefs der Käse zur Folge. So folgt Verf., ohne seinerseits auf einen genauer Beweis einzugehen, in mancher Richtung den Spuren v. FREUDENREICH mit dem er ferner annimmt, dafs die Reifung bei den Hartkäsen si gleichmäfsig in allen Schichten des Teiges unter dem Einflusse von Mil säurebakterien, bei schwach saurer Reaktion und daher sehr langsa vollziehe. Er hofft, es werde gelingen, Weichkäse aus pasteurisierter Mil unter Zusatz von Reinkulturen herzustellen.

Hieran schliefsen sich allgemeinere Betrachtungen über Milchsäu gärung und folgende neue Angaben. In der Bretagne bedient man si bei Herstellung von Dickmilch (gros lait) aus roher Milch eines herköm lichen Ferments, „gweden", welches ein, dem Streptococcus lebenis RI und KHOURY[1] der Form nach sehr ähnliches, in je 1 l Milch Säure = 7-8 Milchsäure, ein wenig Essigsäure, aber keinen Alkohol erzeugendes, b 25° in 12 Stunden Koagulation hervorrufendes Bakterium enthält. Au scheidung von Molke wird in dem fertigen gelatinösen Präparat na 3-4 Tagen durch Wucherung der gewöhnlichen Milchsäurebakterien, denen sich Hefe- und Mycodermaarten gesellen, verursacht. Um YAOU zu bereiten, dampft man Milch über kleinem Feuer auf $^2/_3$ oder $^1/_2$ ihr Volumens ein und erhält sie bei einer Wärme von 50°, indem man „Maya eine Mischkultur von 2, nach ihrer Form an Streptococcus lebenis (A) un Streptob. lebenis (B), RIST und KHOURY, erinnernden, thermophilen Ba terien zusetzt. Diese bringen sterile Milch in Röhrchen bei Impfung m 1 Tröpfchen Reinkultur, in Milch, zur Gerinnung:

A bei	40°	45°	50°	55°;	B bei	40°	45°	50°	55° C.
nach	$8^1/_2$	$6^3/_4$	$5^1/_2$	8 ;	nach	6	4	$3^1/_2$	$4^1/_2$ Stdn.

---

[1]) KOCHS Jahresbericht Bd. 13, 1902, p. 455.

Bei 60° gedeihen sie kaum, bei 65° gehen sie zu Grunde. B neigt mehr zur Anaërobiose, bildet angenehme starke Aromastoffe, eine Spur Alkohol und Säure, in 1 l Milch = 18 g Milchsäure, wovon $^1/_5$ auf flüchtige Säure kommt. A bildet Säure = höchstens 10 g, weniger flüchtige, und keinen Alkohol. *Leichmann.*

Rogers (864) beobachtete in frischen Cheddarkäsen eine sehr reiche, vorwiegend aus Milchsäurebakterien bestehende Flora, von denen ein Teil die Eigenschaft besafs, Gelatine und Kaseïn zu verflüssigen und zu peptonisieren. Indem nun diese Flora sehr bald hinschwand, wuchs andererseits beständig der anfangs nur geringe Gehalt des Bruches an solchen Enzymen, welche eine Bildung von Aminosäuren und NH_3 verursachten. Bei Anwendung einer Temperatur von 23° spielten sich diese Vorgänge sehr rasch ab und führten zu unerwünscht vorzeitiger Überreife, während andere, bei 8-12° gehaltene Laibe sehr gut gerieten und ein angenehmes Aroma aufwiesen. (Milchw. Centralbl.) *Leichmann.*

Nach vorläufigem Bericht von **Conn, Thom, Bosworth, Stocking** und **Issajeff** (714) wird die Reifung des Camembertkäses, aufser durch den Milchsäurebacillus, durch ein besonderes Penicillium, vermutlich Penicillium candidum, welches auf das Gefüge des Bruches, und durch Oidium lactis, welches auf Geschmack und Geruch einwirkt, vorzugsweise verursacht, und dürfe auf Grund dieser Erfahrungen die Fabrikation dieser Käsesorte in den Vereinigten Staaten zuversichtlich ins Werk gesetzt werden. (Milchw. Centralbl.) *Leichmann.*

Eckles (727) kennzeichnet Beschaffenheit und Gehalt verschiedener Sauermilchkäsesorten wie folgt: Muster No. 1 und 2 in Hamburg, 3 und 4 in Berlin gekauft, klein, dem Harzkäse ähnlich; schleimiger Überzug bei 2 von blässerer Farbe und stärkerm Geruch, als bei den andern. No. 5 und 6 am Produktionsorte bezogen. No. 5 bei der Herstellung nicht über 30° erwärmt, zu 1-10 kg betragenden Stücken geformt, 4-5 Wochen bei Zimmerwärme gehalten; nach 5 Tagen Oberfläche schleimig, mit Oïdium bedeckt, darauf 2-3mal gesalzen, Schimmelpilzdecke durch öfteres Waschen mit Salzwasser entfernt; nach 4 Wochen bemerkte man eine von aufsen hereingehende Erweichung; nach 3-6 Monaten 4 mm bis 2 cm starke Speckschichte, dünner gelber Schleimüberzug, das Innere weifs, Geschmack an Hefe erinnernd. No. 6 kein echter Sauermilchkäse, aus mäfsig saurer abgerahmter Milch, mit Lab bei 35° C. bereitet, geprefst, bei etwa 10° C. gehalten und 1mal wöchentlich mit Salzwasser gewaschen. Über die angewandte Methode der chemischen Analyse usw. siehe Kochs Jahresbericht Bd. 11, 1900, p. 355, No. 690; unter Formaldehydzusatz fand 24stündige Digestion der aus je 10 g Käse in 40° C. warmem Wasser bereiteten, auf 250 ccm aufgefüllten Emulsion bei Zimmerwärme statt. t = Trockensubstanz.

No. 1-4 reif, alkalisch[1], bei 1 kleiner saurer Kern, No. 6 8 Monate alt	%t	%N	LN	ZN	AN	Keime in 1 g[2]	Milchsäure-bakterien[3]	Hefe u. Oïdium	Gelbe[6] Kokken
1. Mainzerkäse	49,5	5,4	92,9	11,7	3,7	87 M	(α, ι'') + +	+ +	+ + +
2. Mecklenburgerk.	45,8	4,9	97,6	16,4	5,6	8 „	(ι', δ', α')++	+	+ + +
3. Berliner Kuhkäse	40,3	4,3	92,6	6,8	4,5	105 „	(α, o) + +	+ +	+ +
4. Thüring. Stangen	48,4	5,5	96,7	11,5	3,2	360 „	(ι'', ι') + +	+	+++
5 St. Galler-käse aus Magermilch, 4 Muster, alt: 5 Tage	31,1	3,6	5,1	1,6	0,1	396 M.	α + + +	+ +	+
1 Monat	42,3	4,2	4,3	1,6	0,1	88 „	(α, α'') + +	+ + +	+
3 „	46,2	5,2	7,5	2,1	0,4	58 „	α'' +	+++[4]	+
6 „	46,5	4,3	36,1	6,5	3,3	55 „	(α, α'') +	+ +	+ +[8]
6. Appenzellerk. äufsere Teile	54,3	5,0	55,0	14,5	3,3	2,2 M.	(α, δ') + +	+	+ +
innere Teile	69,2	5,2	74,4	13,4	1,8	1,5 „	„ +++	+[5]	keine

[1]) Auch der Harzkäse soll nach seiner, binnen 2 Wochen beendigten Reifung durchweg eine alkalische Reaktion gegen Lakmus zeigen; vergl. Referat No. 728. [2]) M. = Millionen; + = weniger, ++ = zahlreiche, +++ = sehr zahlreiche Keime. [3]) α = B. casei α Freudenreich, α' und α'' diesem ähnlich; δ' ähnlich B. casei, δ Freudenreich, aber viel kleiner; ι' ähnlich B. casei ι Freudenreich; ι'' ebenfalls, aber viel kleiner; o ein kleines, ovales Bakterium, bildet Säure, ohne die Milch zu koagulieren, wächst nicht in Peptonlösung, aber sehr gut auf milchzuckerhaltigen Nährböden. [4]) Meist Hefe, Oïdium ++. [5]) Nur Hefe. [6]) Goldgelb-bräunlich, Gelatine langsam verflüssigend, Milch nicht koagulierend. [7]) Aufserdem ein anderer Staphylococcus (St) ++, und eine nicht verflüssigende, Micrococcus candicans Flügge ähnliche Art, +. [8]) Dazu St +.

Der gelbe Micrococcus wurde nur in dem Schleimüberzug der Käse und im äufsern Teil der Speckschicht, Bact. lactis acidi nur in den noch frischen Käsen gefunden. Oïdium war durch 2, nicht näher bezeichnete Varietäten, Hefe durch runde, ovale und langgestreckte Formen vertreten, die sämtlich in sterilisierter Milch, sowohl für sich allein, bei Oïdium mit starkem Milchsäurezusatz, als gemengt mit Bact. lactis acidi binnen 6-7 Wochen bei 20° C. mehr oder weniger beträchtliche Mengen LN und ZN, aber wenig AN bildeten, worüber man das Nähere im Original einsehen wolle. Beide Oïdien färbten die Milch gelblich oder gelbbräunlich und erteilten dem durch die Säure und ein am 3. Tage vorgenommenes $1^1/_2$stündiges Erwärmen auf 45° C., wie bei der Harzkäsebereitung, ausgeschiedenen und von der Molke befreiten Kaseïn einen bittern Geschmack. Ihnen schreibt Verf. die gröfste Bedeutung für die Reifung der Sauermilchkäse zu. Tyrothrix konnte selbst bei Aussaat erhitzter Emulsionen auf Nährgelatine niemals ermittelt werden, ebensowenig besondere Anaërobien bei Kulter in hochgefüllten Peptonschottenagarröhrchen. Die obigen Organismen sind auf Peptonschottengelatine gezüchtet. Man

schnitt die Käse an und nahm von verschiedenen Stellen Pröbchen, die man in sterilem H_2O zusammenmengte. Penicillium kam nur gelegentlich und vereinzelt vor, desgleichen Streptothrix und einzelne andere.

Leichmann.

Eckles und **Rahn** (728). In der Göttinger Zentralmolkerei hergestellte, 3 Tage bei 20-22°, sodann bei 16-18° gehaltene Harzkäse, die nach 14 Tagen geniefsbar und soweit gereift waren, dafs ein Unterschied zwischen Kern (K.) und Speckschichte (S.) kaum noch in Betracht kam, zeigten folgende Eigenschaften:

Bei	1	4	6	8	11	13	15 Tage altem Käse	
in S.	2,6	0,2	0,3	0,3	0,5	0,4	0,3	% Säure =
in K.	2,6	2,6	2,6	2,5	1,7	1,3	1,3	Milchsäure[1]

im ganzen Käse	% H_2O	im H_2Ofreien % N[3] unlösl.	lösl.	in NH_3
frischen	50,1	9,5	0,7	0,12
reifen[2]	54.1	1,5	9,5	0,33

[1]) Bestimmt durch Titration mit n/10-Alkali und Phenolphtaleïn in wässerigen Emulsionen von 7 einzelnen Käsen. [2]) 15tätigen. [3]) Bestimmt nach Stutzers Methode (s. Fleischmanns Lehrbuch III. Aufl. p. 320). Ein anderer, 14 Tage alter Käse enthielt in der Trockensubstanz 11,5% N; von 100 Teilen N waren unlöslich 3,6, in Albumosen und Peptonen 86,2, in Amiden 6,7, in NH_3 3,5. Mit Ausnahme dieses letzten Käses waren alle untersuchten Muster aus einem und demselben Quark bereitet.

Aus je 1 g S. und K., in NaCl-Lösung emulgiert, wuchsen auf Plattenkultur Keime:

M. = Millionen	S., Molkenagar 35°		S., Molkengelatine 20°			K., Molkenagar 35°		K., Molkengelatine 20°		
	gesamt	Strept.*	gesamt	Oïdium	Hefe	gesamt	Strept.*	gesamt	Oïdium	Hefe
Alter d. Käses 1 Tag	134 M.	3 M.	70 M.	1 M.	1,5M.	134 M.	3 M.	70 M.	1 M.	1,5M
6 Tage	411 „	10 „	300 „	100 „	150 „	61 „	?	25 „	0,1 „	wenig
13 Tage	284 „	28 „	102 „	3 „	20 „	220 „	13 M.	82 „	0	5M.

Gedachter Streptococcus (*), dessen Kolonien auf Agar besonders ausgezeichnet waren, wuchs sehr langsam und erwies sich in den Kulturen sehr kurzlebig. Oïdium war durch 2 Formen vertreten, wohl Oïdium lactis (Ol) und Oïdium lactis cerebriforme[1] (Oc), Hefe durch 4 Arten: eine elliptische Milchzuckerhefe und 3 andere fast kuglige, in Milchsäurelösung die eine (Hk) als Kahmhaut, die andre (Hb) als körniger Bodensatz, die dritte gar nicht wachsend. In einem andern, 4tägigen Käse erschienen diese Hefen noch zahlreicher. Die übrige Menge der Keime bestand fast allein aus Milchsäurebakterien. Von peptonisierenden und sporenbildenden konnte lediglich, durch ein Anreicherungsverfahren in Bouillon, B. lactis albus nachgewiesen werden. Nach dem am 4. oder 6. Tage beginnenden Abwaschen der Käse mit Salzlake bildete sich eine gelbbraune Schmierschicht, welche mit Phenolphtalein sauer, mit Lakmus alkalisch reagierte, wenig Oïdium und Milchsäurebakterien, ziemlich viel Hefe, in grofser Zahl aber 2, einen gelben oder gelbbraunen Farbstoff erzeugende Kokken aufwies.

[1]) Kochs Jahresbericht Bd. 12, 1901, p. 274, No. 574.

Von diesen Mikrobien gediehen in Peptonbouillon, mit 1,2% Milch-säure, allein die folgenden, an Säure „verzehrend“ Ol 91%, Oc 88% Hk, welche eine trockne dünne, an der Wand des Kulturröhrchens 4 c hoch emporstrebende Haut bildete, 75%, Hb 12%. In Nährsalzlösun mit 3% frisch zerriebenem, mit kaltem Wasser gut ausgewaschene Quark, riefen „sämtliche Bakterienkulturen“ alkalische Reaktion u meistens einen widerwärtigen Geruch, Hefen und Oïdien keine Veränderu der schwach sauren Beschaffenheit des Gemenges hervor. Setzte ma vor dem Sterilisieren Milchsäure zu, so erhielt man ein klebriges Kasei präparat, und fand bei 0,23% Milchsäure keinerlei Wachstum statt; b 1,1% und 1,9% Milchsäure wuchsen Ol, Hk, Hb und spürte man b 1,9% einen Geruch nach Harzkäse, besonders in den mit Hk, einen Bie hefegeruch in den mit Hb geimpften Portionen, während allein Ol ei geringe Menge N, nämlich 28 mg in 100 ccm der Suspension binn 9 Tagen in Lösung überführte. Behandlung des Quarkes mit kalte Äther gab zuerst bei 48 Proben lauter Mifserfolge, sodann unter 20 we teren Proben 3 sterile Stücke, auf welchen Ol, Oc, Hk und Hb vorzügli gedeihend, eine ansehnliche Speckschicht bildeten, ohne sie jedoch eigen lich nach Aussehen und Geschmack in Harzkäse zu verwandeln.

Leichman

Nach **Peters** (842) Ermittelungen gilt bei der Emmentalerkäse die Regel, dafs während der Bearbeitung des Bruches im Kessel, weg Gefahr einer vorzeitigen Albumingerinnung beim Nachwärmen, noch kei Säurezunahme, sodann aber unter der Prefse, indem der Käseteig sich v 53° C. auf 45-40° C. abkühlt, eine lebhafte Zunahme stattfinde u 5 Stunden nach dem Ausziehen aus dem Kessel, die beim Wenden d Käses und Wechseln der Tücher abfliefsende Molke 30-35 Säuregra (Soxhlet-Henkel) in je 100 ccm aufweise. Bei minderem Säuregra beobachtete man trägen Molkenflufs und die Bildung vieler kleiner Auge mit buckeliger, wallnufsschalenähnlicher, ungewöhnlich glänzender Wa dung, und erhielt man schwammige, schlecht trocknende, bisweilen Rindenfäulnis leidende Käse, oder Gläsler, bei höherem Säuregrade eh einen „kurzen“, spröden Teig. Am besten gelang die Säuerung bei A wendung von Naturlab, weniger gut mit Kunstlab und Aufgufs v künstlichem, mittels eines Gemenges von Reinkulturen der B. casei α, γ, δ v. Freudenreich hergestellten „Sauer“. Blähung trat anscheine infolge davon ein, dafs der benützte Naturlabaufgufs viele Bact. coli od aërogenes enthielt, und die verkäste Milch entweder denselben Fehler od sonst irgend eine besondere, für die Wucherung der mit dem Lab ihr z geführten Blähungserreger günstige Beschaffenheit besafs, z. B. im N vembermonat bei erstem Frost und bei Fütterung von bereiftem Gras u 1jährigen Pflanzen. Im letztern Falle hilft die Anwendung von Kuns

lab mit Aufguſs von gewöhnlichem gutem Sauer[1], und würden gut säuernde Reinkulturen vermutlich noch bessere Dienste leisten; denn langsame Säuerung beförderte auch diesen Fehler. Übrigens schien verzögertes „Vorkäsen“ den Verlauf der Säuerung zu beschleunigen, herrschende Winterkälte andererseits, welche eine rasche Abkühlung der Laibe verursachte, ihn in gefährlicher Weise zu verlangsamen.

Leichmann.

Peter (843). Von 22 mit Labpulver und Freudenreichschen Milchsäurebakterienkulturen in der Praxis hergestellten Emmentaler Käsen gerieten 7 Stück vorzüglich, die übrigen, bei noch nicht genügend erprobter Arbeitsweise, mehr oder weniger fehlerhaft, was aber zum kleinern Teil auch bei den mit Naturlab gleichzeitig bereiteten Käsen der Fall war[2].

Leichmann.

v. Freudenreich (741) schreibt die von Peter (vorstehendes Referat) mit Reinkultur erzielten Miſserfolge zum Teil einer gewissen Ungunst der obwaltenden besonderen Umstände zu, welche zur selben Zeit auch die mit Naturlab arbeitende Käserei schädigte, und betont, daſs einzelne andere, der Darstellung von Peter ebenfalls zugrunde liegende, aber nicht genügend hervorgehobene, einwandfreie Versuche entschieden günstig ausfielen[3]. *Leichmann.*

Peter (841) empfiehlt zu der behufs Kontrolle des Reifungsvorganges auszuführenden Titration des Säuregrades in der Käsemolke eine neue Vorrichtung, welche bei Fleschhut zu Immenstadt erhältlich ist. Übrigens siehe diesen Bericht, Referat No. 842. (Milchw. Centralbl.)

Leichmann.

Reiss (854). Trommers Schnellkäserei[4] auf Grund seiner Annahme, daſs das bei der gewöhnlichen Reifung entstehende NH_3 die Umbildung des Käsestoffes eigentlich herbeiführe, blüht noch heute und zeitigt ein schwunghaftes Angebot von Käsereifungsmitteln. Verf. nennt 3 solcher Präparate, die nach seiner Analyse hauptsächlich aus $NaHCO_3$ bestehen und laut mitgeteilter Gebrauchsanweisung zur Bereitung von Sauermilchkäsen bestimmt sind. Hiernach bereitete er Harzkäse, denen er auſser Kümmel und 4% NaCl die vorgeschriebene Menge „Firmitas“- oder „Maturin“-Pulver oder bei Verwendung des sogenannten „Käse-Präparats“, einer rötlichen Flüssigkeit, zuvörderst ½ Pfd. $NaHCO_3$ als solches

---

[1]) Beiläufig erwähnt Verf., man pflege das Sauerfaſs täglich mit klarer, heiſser Molke zu speisen und von Zeit zu Zeit „abzubrühen“, d. h. seinen Inhalt auf 63° C. zu erhitzen.

[2]) Vergl. die Referate No. 842 und 741.

[3]) Kochs Jahresbericht Bd. 15, 1904, p. 348, und diesen Bericht, Referat No. 843.

[4]) Fleischmann, Lehrb. d. Milchw. III. Aufl. Leipzig 1901, p. 318.

auf 100 Pfd. Quark beimengte. Die letzteren Käse wurden nach 2tägigem Trocknen $^1/_4$ Minute in das „Käse-Präparat“, welches aufser $NaHCO_3$ noch Na_2CO_3 enthielt, getaucht, nach 12 Stunden mit Salzwasser unter Zusatz von „Präparat“ gewaschen und wieder 1 Tag getrocknet und waren nun ohne weiteres zum Versand fertig, da sie bereits eine 0,3 cm starke „durchwachsene“ Speckschicht aufwiesen. Dieselbe Wirkung ergab sich ungeachtet eines Zusatzes von Thymol oder Kreolin, welche sonst die Reifung der Harzkäse gänzlich verhinderten, eben wie es Adametz seinerzeit beim Experimentieren mit schweizerischem Hauskäse beobachtet hat. Firmitas, welche vorschriftsmäfsig auch zu mehrmaligem Bestreichen der Rinde in Mischung mit wässeriger Käsefarbe diente, und Maturin wirkten minder rasch, doch waren auch die mit ihnen hergestellten Käse nach Verlauf von 3 Wochen den zum Vergleich aus demselben Quark in gewöhnlicher Weise bereiteten Harzkäsen in der Reifung voraus, etwa nach Mafsgabe ihres Gehalts an $NaHCO_3$, indessen ein Gehalt der Firmitas an altem Käse ohne Einflufs zu sein schien. Über den Geschmack dieser früh reifen Käse rückt Verf. nicht recht mit der Sprache heraus, empfiehlt aber diese Methode angelegentlich. *Leichmann*

Gorini (751) ermittelte bei der Untersuchung sowohl jüngerer, als älterer, fast gereifter Grana-, Emmentaler, Edamer und Herrengutskäse mit wenigen Ausnahmen die Gegenwart von säure- und labbildenden peptonisierenden Bakterien[1], meistenteils Kokken, 2,5 μ oder 1 μ im Durchmesser, seltener Stäbchenformen, unter andern, z. B. in einem 40tägigen Emmentaler Käse, einen beweglichen, sporenbildenden, auf saurer Unterlage gedeihenden, Gelatine verflüssigenden B. acidificans presamigenes casei, 8-10 $\mu \times 2$ μ grofs, im Grampräparat farbig, der auf Bouillon ein hinfälliges Häutchen, auf festen Nährböden einen glatten weifslichen Belag bildete, in Milch bei 35° C. einen Säuregrad, nach 24 Stunden = 0,38 %, nach 4 Tagen = 0,81 % Milchsäure, bei vorgeschrittener Peptonisierung des zum Teil durch Labwirkung erzeugten Gerinnsels hervorbrachte, aber auch bei 12° C., bei Zutritt, wie bei Abschlufs der Luft in ähnlicher Weise wirkte und allein durch die Regelmäfsigkeit dieses seines Verhaltens von gewissen ungewöhnlichen, unter Umständen stark säuernden Varietäten der Tyrothrixgruppe[2] unterschieden werden konnte. *Leichmann*

Nach **Gorini** (752) besteht die Bakterienflora des Granakäses hauptsächlich aus milchsäurebildenden Kokken, Kokkobacillen und Bacillen und aus 2 säure- und labbildenden, peptonisierenden Kokkenarten. (Chem. Centralbl.) *Leichmann*

---

[1]) Kochs Jahresbericht Bd. 15, 1904, p. 343.

[2]) Kochs Jahresbericht Bd. 8, 1897, p. 184, No. 369; Bd. 6, 1895, p. 250, No. 488.

Mazé (811) wendet sich gegen ARTHAUD-BERTHET[1], welcher in seiner Abhandlung das Fettigwerden des Käses („la graisse") und das Krümeligwerden („la frisure") als eine und dieselbe Krankheit der weichen Käse hinstellt, die von Oïdium lactis hervorgerufen werde. Oïdium lactis ist sowohl in den fettig gewordenen Käsen (fromages „graisseux") als auch in den bräunlich gewordenen Käsen (fromages „frisés") vorhanden, aber es ist noch nicht bewiesen, dafs das „Fettigwerden" von Oïdium tatsächlich herrührt. Das „Krümeligwerden" ist etwas ganz anderes als das „Fettigwerden" nach Ansicht der Praktiker, welche ersteres bei Camembert und Brie ganz gern sehen. *Kröber.*

Arthaud-Berthet (688) behauptet, dafs Oïdium lactis, welches bei manchen Weichkäsen die als la graisse und la frisure bekannten Fehler verursache, bei andern Sorten, wie Camembert, Pont-l'Évêque, Maroilles, zur Herbeiführung einer guten Reifung unentbehrlich sei, dafs aber die verschiedenen, aufser in Milch, z. B. im Boden, auf Streu- und Futterstoffen vorkommenden Varietäten sich nicht alle in gleichem Mafse eignen, wovon man sich durch Versuche mit Käsen aus pasteurisierter, 5 Minuten auf 65° erhitzter Milch überzeugen könne. Als Eigenschaften des Oïdium und andrer Käsemikrobien nennt Verf. die Fähigkeit, Milchsäure, Essigsäure und Alkohol zu verbrennen, Kasease abzuscheiden und NH_3 zu bilden. Allein durch chemische, ein- oder mehrtägige Behandlung mit NH_3 gelang es, solchem aus pasteurisierter Milch bereiteten Bruche Aussehen und Gefüge eines reifen Käses zu verleihen[2]. Die Pasteurisation geschah in einem eigens konstruierten, durch Verdampfung einer besondern Flüssigkeit auf 65° erhaltenen Apparate. Bei der Butterbereitung erweist sich Oïdium verderblich, weil es eine Hauptursache des Ranzigwerdens ist[3], und empfiehlt es sich, diesen und andere schädliche Pilze durch Pasteurisierung des Rahmes zu beseitigen, da man dann durch Einsaat bestimmter Milchsäurebakterien, nebst Hefen und gewissen Kaseïnfermenten, zur Erzeugung eines Fabrikats gelangen könne, welches der berühmten Isigny-Butter an Feinheit und Bouquet kaum nachsteht. *Leichmann.*

Ansäuerung (687) der Milch teils mit langer Wei, teils mit käuflichem, je einem für Käse- und einem für Butterbereitung bestimmten, nicht näher bezeichneten Reinkulturpräparat, hatte, laut Bericht v. D. ZANDES in Nederl. Weekbl. v. Zuivelbereid., bei der Herstellung von Edamerkäsen, sei es nach der BOEKELschen oder einer anderen Methode, ohne Unterschied den Erfolg, dafs die betreffenden Laibe eher trockneten, eine bessere, meistens fehlerlose Rinde bildeten und schneller zu einem geschmeidigen, gleichmäfsig gefärbten Produkt heranreiften, als andere, aus derselben,

---

[1]) Compt. rend. t. 140, p. 1475.
[2]) Siehe diesen Bericht, Referat No. 854.
[3]) KOCHS Jahresbericht Bd. 12, 1901, p. 305, No. 613.

ungesäuerten Milch in gleicher Weise fabrizierte Käse, die aufserdem bisweilen Blähung zeigten, sonst aber schliefslich ebenso wohl gerieten. Ein von v. D. ZANDE durch Impfung gekochter Milch mit einem Gemenge beider Reinkulturen hergestellter, in Menge von 0,15 % angewendeter Säurewecker bewährte sich in 2jähriger Praxis gut und verdiente insofern einen Vorzug vor langer Wei, als die reinliche Fortpflanzung der letztern mehr Schwierigkeiten verursacht. *Leichmann.*

Spallanzani und **Bertozzi** (895) erzielten „bei Anwendung von mit Pepsin und Fermenten pasteurisierter Milch“ einen hohen Ertrag an gutem und verhältnismäfsig schnell reifenden Parmesankäse und stimmen mit v. FREUDENREICH darin überein, dafs Milchsäurefermente allein die Reifung herbeiführen können und hauptsächlich den spezifischen Geschmack des Fabrikats verursachen. (Chem. Centralbl.) *Leichmann.*

Samarani (875). Die zu Trenno bei Mailand in einer grofsen Käserei etablierte „Genossenschaft für die Studien über die rationelle Bereitung des Parmesankäses“ liefs zu ungünstiger Jahreszeit, in den Sommermonaten 1903 und 1904, täglich von einem Käser aus derselben Milch in 2 Kesseln 2 Käse, im Gewicht von 28-30 kg, genau in der gleichen Weise, aufser dafs je 1 Käse mit GORINIS peptonisierenden, Säure und Lab bildenden Bakterien[1] geimpft war, im ganzen 142 Stück herstellen und nach erfolgter Reifung durch mehrere unparteiische und von der verschiedenen Art der Käse nicht unterrichtete Kenner beurteilen, welche, soweit aus den Angaben des Verf. ersichtlich, übereinstimmend die sämtlichen geimpften Käse für besser, zum Teil für erheblich besser als ihre Gegenstücke erklärten. *Leichmann.*

Nach **Dean** (717, 719) ist es nicht vorteilhaft, die Käsereifungsräume auf weniger als 13-10° C. zu temperieren. Ebensowenig empfiehlt es sich, anstelle von Lab, wie vorgeschlagen wurde, käufliches Pepsin zu benutzen. Durch Anwendung einer ungewöhnlich grofsen Labmenge erzielt man, bei obwaltender Temperatur von 4,5° C., einen schnelleren Verlauf der Reifung, aber keine Verbesserung der Käse. In Kühlräumen kann man dem Bruche, ohne erheblichen Nachteil, 1-2 % mehr Feuchtigkeit, als sonst üblich, belassen; er gewinnt dann einen höheren Säuregrad. *Leichmann.*

Der Mitteilung von **Lindet, Ammann** und **Houdet** (795) ist zu entnehmen, dafs jene schon früher erwähnten Käsemuster[2] aus einer und derselben Milch am 19. März hergestellt waren, dafs man je 50 g in 250 ccm warmen Wassers unter Zusatz einiger Tropfen Formol emulgierte und das gewonnene Filtrat teils zur N-Bestimmung nach KJELDAHL, teils zur NH_3-Bestimmung, mittels MgO, verwendete. Die Masse des Port-

[1]) Siehe Referat No. 751.

[2]) KOCHS Jahresbericht Bd. 15, 1904, p. 351, No. 734.

Salut zeigte, wie die des Gruyèrekäses während der ganzen Reifungsperiode eine saure Reaktion. Ein kleiner, aus stark entrahmter Milch besonders hergestellter Gruyèrekäse gewann eine beträchtliche Lochung und enthielt nach vollendeter Reife 45 % H_2O, LN = 35 und 0,118 % NH_3, während der Gehalt des andern, in gewöhnlicher Weise bereiteten Laibes, an H_2O 30 %, an LN 16, an NH_3 0,037 % betrug. (Milchw. Centralbl.) *Leichmann.*

Rodella (863) stellt in 5, bei gleicher Vergröfserung aufgenommenen Photogrammen, nach entfetteten, mit Karbol-Thionin oder wässerigem Methylenblau gefärbten Dünnschnitten (oder auf gelind erwärmtem Objektträger gefertigten Abdrücken) das Innere von reifem Emmentaler (No. 1-3), Gorgonzola- und Granakäse vor Augen. Danach gewinnt man fast den Eindruck, als wäre die Verteilung der Bakterien einigermafsen durch die, noch sehr wohl erkennbare, Lage der Fettkügelchen bestimmt. Inmitten einer starken Anhäufung derselben gewahrt man bei No. 1 eine dicht bevölkerte Kolonie, anscheinend von Mikrokokken, und 2 einzelne gröfsere Stäbchen, bei No. 2 schaarenweise deutlichere Kokken, kleinere und gröfsere Häufchen um wenige grofse Fettkügelchen lose gruppiert, bei No. 3 zwischen mehreren Fettkügelchen eine Gruppe von schlanken Stäbchen, eines mit endständiger Spore; die Umgebung, im letztern Falle der gröfste Teil des Gesichtsfeldes, ist leer, durch keinerlei Gebilde ausgezeichnet. Nach Schätzung des Verf. war die Bakterienflora des Emmentalerkäses zur Hälfte durch Kokken und Bact. lactis acidi-ähnliche Formen, zur Hälfte durch längere Stäbchen, verhältnismäfsig wenige freie Sporen oder sporentragende, als Putrificus anzusprechende, Bacillen und einzelne verschlungene Fäden repräsentiert. Gestalten wie die von v. Freudenreich und Thöni abgebildeten Milchsäure-Langstäbchen[1] glaubt er nur selten angetroffen zu haben. Übrigens sei zu bedenken, dafs manche Anaërobiensporen zur Verwechselung mit Kokken Anlafs geben könnten. No. 4 zeigt eine starke Kolonie mittelgrofser Stäbchen; von Clostridien und Plektridien, die sonst im Gorgonzolakäse häufig sein sollen, äufserst wenig. Dem Granakäse gröfstenteils zugeschriebene sehr zarte spitze Bacillen erscheinen bei No. 5 massenhaft als Ring um ein leeres Feld geordnet; in beiden Photogrammen aufserdem viele Fettkügelchen und mehrere als freie Sporen zu deutende Gebilde. Im allgemeinen empfing Verf. von den genannten und anderen, in verschiedenen Reifestadien angeschnittenen, harten und weichen Käsen, hinsichtlich der Bakterienverteilung ein ähnliches Bild, wie Gorini[2] beim Studium des Granakäses. Hieran sich anschliefsende polemische, gegen v. Freudenreich gerichtete und sonstige Bemerkungen wolle man im Original einsehen. *Leichmann.*

[1]) Kochs Jahresbericht Bd. 15, 1904, p. 334.
[2]) Kochs Jahresbericht Bd. 15, 1904, p. 356, No. 689.

Troili-Peterssons (913) und JOHAN-OLSENS Mitteilungen üb
Käseuntersuchung mittels Dünnschnitt- und Ausstrichpräparat hat RODEL
übersehen[1]. *Leichman*

Nach den von **Monrad** (825) und RUDDICK im Bereich der no
amerikanischen Cheddarkäserei gewonnenen Erfahrungen empfiehlt si
zum Lagern von Käsevorrat eine Wärme von 4-1° C., doch mufs m
einige Vorkehrungen gegen Beschimmeln und Erweichen der Rinde treff
Dagegen vollzieht sich die Reifung am vorteilhaftesten bei 13-15°
binnen 3 Monaten. *Leichman*

Branth (706) zitiert Äufserungen eines dänischen Käsereiinstr
tors, welche für die Käsebereitung aus pasteurisierter Milch günstig, al
recht unbestimmt lauten. *Leichman*

Rodella (862) füllte mittelst steriler Pipette das Weifse von
10 Eiern in 20 cm hohe, 10 cm weite, mit Wattepfropf versehene Gl
zylinder, erhitzte sie $^1/_2$ Stunde im KOCHschen Dampftopf, gab in je
einzelne Gefäfs noch 50 ccm sterile 10proz. NaCl-Lösung, 50 ccm 5-6tägi
in Milch gut gewachsene Kultur von Bacillen, die er aus Käse gezüch
hatte, meistens zur Peptonisierung von Kaseïn und anderem Eiweifs
fähigte „Bacilles anaerobies tryptobutyriques", darunter „einen, welc
auch in Agar einen süfsen Geschmack und einen angenehmen käseartig
Geruch entwickelte", endlich 10 ccm Milchkultur von Bact. lactis ac
hielt diese Präparate bei 20-22° und entzog ihnen nach 4 Tagen die La
mit steriler Pipette. Nach 4 Wochen entnahm er aus dem einen Gl
das inzwischen beschimmelte Eiweifs, entfernte dessen äufsere Schic
kostete den übelriechenden, beim Anschneiden eine gelbliche Farbe u
viele kleine Höhlungen vorweisenden Kern und fand den Geschmack
Gorgonzola und manche Weichkäse erinnernd. 3 andere, nach 2 Mona
geprüfte, nicht beschimmelte, inzwischen ebenso beschaffene, aber ni
unangenehm riechende Proben schmeckten gut und ein wenig nach frisch
Limburger Käse. Die 5., nur mit Bact. lactis acidi beschickte Port
zeigte „keine Reifung". Verf. fügt hinzu, er habe „bei Untersuchung
über Zahnkaries feststellen können, dafs Anaërobien auch bei der Z
störung des Zahnknorpels notwendigerweise tätig sein müfsten", u
bemängelt, dafs v. FREUDENREICH und THÖNI die Käseemulsionen, a
denen sie Anaërobien züchten wollten, zuvörderst auf 80° erhitzten.
Leichman

Nach **Peter** (844) verursachte ein langwieriger Futterwechsel u
Darreichung gefrorenen Grünfutters im November 1904 hartnäcki
Käsefehler, teils ranzigen Geschmack, teils Blähung, bei blähender W
kung des benützten Naturlabes, wogegen man in Molke 24 Stunden di

---

[1]) Siehe vorstehendes Referat und KOCHS Jahresbericht Bd. 14, 19
p. 359, No. 1023; Bd. 9, 1898, p. 191, No. 401.

riertes Labpulver mit weit besserem Erfolg anwendete, als Labpulver für sich oder solches mit Käsereisauer angesetztes Pulver, welches letztere regelmäfsig die Entstehung saurer Gläsler herbeiführte. *Leichmann.*

Nach Genufs von Holländer **Käse** (776) erkrankten zu Emmerich mehrere Personen. Die vorgenommene chemische Untersuchung ergab keine annehmbare Erklärung. *Leichmann.*

Salomone (874) fand in einem schwarzfleckigen, nach H_2S riechenden Edamer Käse, der, wie er glaubt, mit Mennige gefärbt war, einen Gehalt an Nitrit und Schwefelblei, letzteres in einer Menge = 1 % Bleisulfat. (Zeitschr. f. U. d. Nahrungsm.) *Leichmann.*

Gratz (753). In einer zur Sommerszeit neu eingerichteten ungarischen Genossenschaftsmolkerei wurden Trappistenkäse gemacht und gerieten die Fabrikate der ersten Arbeitswoche tadellos. Alle hiernach aber, mit Ausnahme eines einzigen Tages, bis zum Eintritt der Herbstkühle bereiteten Käse zeigten je am 7. Tage nach ihrer Herstellung grofse rote Flecke, die sich rasch ausbreiteten und die ganze Oberfläche der Käse mit einer ziegelroten, stinkenden, salbenartig-schleimigen, durch Abwaschen mit schwachen antiseptischen Flüssigkeiten nicht zu entfernenden Belag überzogen, der allein die der hölzernen Unterlage zugekehrte Seite einigermafsen frei liefs, nach Überführung einzelner Käse in einen trockneren, luftigeren Raum binnen 15-20 Tagen einen braungelben Ton annahm und allmählich schwand, andernfalls aber, obwohl die Röte nicht ins Innere drang, eine schlechte Reifung und bittern Geschmack verursachte. Sorge für bessere Ventilation im Keller und rascheres Trocknen der Käserinde hemmte zwar das Unheil, jedoch nur vorübergehend, denn nachher in den Räumen des Händlers, der diese Käse erwarb, trat es wieder auf und verdarb einen Teil der Ware. In derselben Käserei hergestellte Magermilchkäse, welche eher eine harte Rinde bekamen, zeigten diesen Fehler nur in sehr geringem Mafse.

Als Ursache desselben erwies sich der neue, einzeln oder paarweise auftretende, im Grampräparat farbige, streng anaërobiotische, nicht verflüssigende Mikrococcus caseï rubri Gratz, der bei Zimmerwärme am besten gedieh, aber auf Gelatineplatten erst nach 7-8 Tagen in halbkugeligen, höchstens 5 mm im Durchmesser erreichenden Kolonien zum Vorschein kam, auf säuerlichen Kartoffelscheiben kaum zur Entwicklung gelangte, auf alkalisierten aber, ähnlich wie auf Gelatine und Agar, einen breiten runzeligen ziegelroten Belag mit welligem Rande, in Bouillon und sterilisierter Milch lediglich einen roten Bodensatz hervorbrachte. Das im Lichte so gut wie im Finstern bei 30-37 °C. spärlich, auf Molkegelatine weit schöner als auf Agar und durch mehrere Generationen hindurch ohne Abschwächung von ihm erzeugte Pigment war unlöslich in Chloroform, Äther, Äthyl- und Amylalkohol, löslich in heifsem Wasser und ward durch

Alkali verändert. Ein mit Reinkultur dieses Coccus bepinselter, aus sehr guter Milch in sterilen Formen und Tüchern bereiteter Käse verfiel genau in der oben geschilderten Weise dem Verderben. Des Schädlings Herkunft ist nicht ermittelt. In der Luft des Käsekellers und im Gebrauchswasser war er nicht zu finden. *Leichmann.*

Peter und **Schneebeli** (845). Im Monat Juni geschah es, daſs 24, in 2 Kesseln neben- und nacheinander fabrizierte, 100 kg schwere Emmenthalerkäse, im Bruch ein wenig seifig und die Molke zurückhaltend, 10-14 Tage nach ihrer Herstellung, nachdem sie also die Presse verlassen und einige Tage im kühlen Keller verweilt hatten, überaus starke Blähung zeigten, Risse bekamen, wieder einfielen und beim Anschneiden einen, unter der Rindenschicht dunkelgelb gefärbten, an zähes Brot erinnernden schwammigen Teig aufwiesen, und daſs dieses Übel noch längere Zeit in schwächerem Maſse fortdauerte, bis, vermutlich, die Säurungsbakterien der Labaufgüsse des eingedrungenen, vielleicht von einem Scheidenkatarrh, woran einzelne milchgebende Kühe litten, herrührenden, Schädlings Herr wurden. Eine Probe aus einem solchen, höchst miſslungenen, 24 Tage alten Käse gab bei Aussaat, sowohl auf Molkegelatineplatten als in hochgefüllte Peptonschottenagarröhrchen, fast ausschlieſslich, sehr stark fadenziehende Kolonien eines, nach Form und Kulturmerkmalen durchaus Aërogenes-artigen Stäbchens, welches auf festen Nährböden Beläge von ungewöhnlich beschränkter Ausbreitung bildete, Milch koagulierte, Nährflüssigkeiten schleimig machte, in Zuckerbouillon, im Gärkölbchen, ein, 60-64 % CO_2 enthaltendes Gas und unter anderm auf Kartoffeln bei 36°, aber nicht bei 20°, Gasblasen erzeugte, in einem Probekäse jedoch, der aus 150 l, mit Reinkultur geimpfter Milch mittels Lab-Pulver hergestellt und im Bruche auf 51° C. nachgewärmt wurde, nicht völlig den erwarteten Vorgang, sondern bereits nach Verlauf von 36 Stunden Blähung verursachte[1]. *Leichmann.*

Van der Zande (930) verwendete ohne jeden Nachteil labträge[2] Milch von 2 Kühen, die andauernd solche gaben, in einer Menge von 17 % bei der Edamerkäserei und erhielt eine Molke, die keinerlei auffällige Trübung und keinen höheren Gehalt an Trockensubstanz, als gewöhnlich, aufwies. *Leichmann.*

Russell und **Hastings** (872). Dadurch, daſs man bei Herstellung von Käse nach Emmenthalerart die gewonnene Molke behufs Entrahmung der freiwilligen Säuerung überlieſs, einen Teil derselben zum Extrahieren der Labmägen benutzte und den Rest an die einzelnen Milchlieferanten in den Milchtransportkannen zurücksandte, entstand im Bereich einer nordamerikanischen Fabrik zur Sommerszeit eine weitverbreitete Infektion mit

[1]) Kochs Jahresbericht Bd. 12, 1901, p. 313, No. 688.
[2]) Kochs Jahresbericht Bd. 12, 1901, p. 469.

einer Hefenart und eine hartnäckige Betriebsstörung durch Käseblähung, die in der Regel erst 8 Tage nach Entfernung der Käse von der Presse einzusetzen begann, grofsen Schaden anrichtete und nur mit vieler Mühe durch eine gründliche Desinfektion und durch Abänderung des fehlerhaften Verfahrens getilgt werden konnte. In einem andern Falle ähnlicher Art half allein schon die Anwendung künstlichen Labextraktes. Die genannte, vorzugsweise bei Brutwärme und bei saurer Reaktion der Nährlösung wuchernde, aus Milchzucker Alkohol und CO_2 bildende, nicht näher beschriebene Hefe ertrug ein 35minutiges Erwärmen der Molke auf 44° R. und erhielt sich in der sauren Flüssigkeit wochenlang, in eingetrockneter Molke mindestens 4 Monate lebensfähig, erwies sich auch gegen Formaldehyd wenig empfindlich, während sie im Käse nach mehreren Wochen, in Molke bei 52° R. nach 10-15 Minuten und unter Einwirkung strömenden Dampfes oder heifser Sodalösung sehr bald zugrunde ging. Bei einem, mit Reinkultur derselben und mit Milch von guter Beschaffenheit angestellten Versuche brachte sie den nämlichen Käsefehler, wie oben, hervor.

Leichmann.

Gorini (749) hat in 25proz. Salzlake das Vorhandensein gasbildender Bakterien beobachtet. (Milchw. Centralbl.) *Leichmann.*

Pathogene Bakterien in Milch usw.

Schmitt (883) berichtet über die in der Provinz Pommern eingeleiteten Mafsnahmen zur Tilgung der Rindertuberkulose und über die guten Erfolge, welche nach dem System von OSTERTAG, also ohne Rücksicht auf die Tuberkulinimpfung, bereits erzielt wurden. Über die Einzelheiten dieses Verfahrens, soweit es sich auf die Ermittelung der Eutertuberkulose und den Nachweis der Bacillen in der Milch bezieht, siehe KOCHS Jahresbericht Bd. 14, 1903, p. 379, No. 896. *Leichmann.*

Gedoelst (747) glaubt auf Grund seiner Erfahrung versichern zu können, dafs aufgekochte Milch von tuberkulösen Kühen unschädlich sei.[1] (Milchw. Centralbl.) *Leichmann.*

Lanza (793). Der Milch beigemengte Tuberkelbacillen, sowohl solche vom Menschen, als vom Rinde, starben, sofern man künstliche Kulturen verwendete, beim Erhitzen auf 63°, wenn man aber Sputum benutzte, erst bei 67° binnen 1 Stunde. (Archiv f. Kinderheilk.)

Leichmann.

Über die Frage, ob **Milch** (820) von Kühen mit Eutertuberkulose für den Menschen gefährlich sei, hat man im Königreich Sachsen Ermittelungen in der Weise eingeleitet, dafs die beamteten Tierärzte angewiesen wurden, auf Grund ihrer Privatpraxis und der in Schlachthäusern erhobenen

---

[1]) KOCHS Jahresbericht Bd. 12, 1901, p. 348, No. 656.

Befunde entsprechende Nachforschungen in den Kreisen der Milchkonsu-
menten anzustellen. *Leichmann*

Nach **Lydtins** (802) Bericht über die Verhandlungen des 8. inter-
nationalen tierärztlichen Kongresses zu Budapest gelangte die Ansicht zu
vorwiegender Geltung, dafs Milch von tuberkulösen Kühen, auch bei ge-
sundem Euter, für den Menschen gefährlich sei. *Leichmann*

Martel (807), **Moussu** und **Delmer** (829), **Leclainche** (794) und
Mullie (831) stellen sich in ihren Referaten hinsichtlich der Tuberkulose-
gefahr der Kuhmilch auf den Standpunkt von L. Rabinowitsch[1], und dem-
gemäfs beschliefst der **Tuberkulosekongrefs** (915). *Leichmann*

Magi (804) hat nur selten das Vorhandensein von Tuberkelbacillen
in der Milch nachweisen können. (Centralbl. f. Bakt.) *Leichmann*

Moussu (828) wies durch einen Fütterungsversuch nach, dafs die
Milch von tuberkulösen Kühen mit gesundem Euter doch Tuberkelbacillen
enthalten und junge Tiere infizieren kann.

5 junge gesunde Kälber erhielten längere Zeit die Milch von 4 Kühen,
die auf Tuberkulin deutlich reagierten, aber ein gesundes Euter hatten.
Von diesen Kälbern zeigten nach 2-3 Monaten 2 eine positive Tuberkulin-
reaktion, sie waren also vom Verdauungskanal aus durch die Milch infi-
ziert, trotzdem die Euter der Kühe gesund waren, wie die Sektion ergab.
Rahn

Zahn (929) gibt Regeln für Kuhhaltung, Fütterung, Melkung und
Milchbehandlung und empfiehlt, alle den Haustieren zugeteilte Milch wegen
allenthalben drohender Tuberkulosegefahr abzukochen. *Leichmann*

Wolff (926) sympathisiert als Kliniker mit v. Behrings Lehre von
der Gefahr der „Säuglingsmilch“, einschliefslich des Zusatzes, dafs in der
Umgebung des Kindes etwa befindliche Tuberkelbacillen oft in die Milch
und mit ihr zu verderblichem Einflusse gelangen. *Leichmann*

v. Starck (898) vermochte in der preufsischen Statistik einen Zu-
sammenhang zwischen der Häufigkeit der Rinderperlsucht, des Milchge-
nusses und der Menschentuberkulose nicht zu entdecken. (Jahrb. f. Kinder-
heilk.) *Leichmann*

Jemma (769) berichtet über die Arbeiten von Behring, Maraglian(o)
und Figari, die gezeigt haben, dafs bei gegen Tuberkulose immunisierte(n)
Tieren die Agglutinine und Antitoxine der Tuberkulose in die Milch über-
gehen und dann bei Tieren, die mit dieser Milch ernährt werden, in de(n)
Kreislauf gelangen und so dieselben immun machen können. Die Haupt-
ergebnisse, die Verf. beim Studium von 20 derartigen Fällen erhalten hat,
sind folgende: Das Serum bis zum Ende des 1. Lebensjahres gesunder
Säuglinge, die von gesunden Eltern stammen, übt auf den Tuberkelbacillus

---

[1]) Kochs Jahresbericht Bd. 15, 1904, p. 379 und frühere Jahrgänge.

selbst im Verhältnis 1 : 1, keine agglutinierende Wirkung aus. Das Serum gesunder, aber von tuberkulösen Eltern stammender Säuglinge agglutiniert gewöhnlich den Tuberkelbacillus nicht; in manchen Fällen agglutiniert es ihn dagegen im Verhältnis von 1 : 3. Das Serum gesunder, von gesunden Eltern stammender Säuglinge erwirbt nach einer mehrmonatigen Ernährung mit der Milch immunisierter Kühe ein Agglutinationsvermögen, das in der Mehrzahl der Fälle 1 : 5 beträgt, aber bis 1 : 10 steigen kann. Das Serum gesunder, aber von tuberkulösen Eltern stammender Säuglinge erlangt nach mehrmonatiger Ernährung mit Milch immunisierter Kühe ein Agglutinationsvermögen, dessen Stärke gewöhnlich 1 : 10, manchmal aber 1 : 20 beträgt. Das Serum der Kinder, welches vor ihrer Ernährung mit Immunmilch keine agglutinierenden Eigenschaften besafs, bewahrt das Agglutinationsvermögen 15 höchstens 20 Tage lang, jedoch in einem geringeren Verhältnisse, wenn man die Milch aussetzt; es verschwindet vollkommen nach einem Monat. Das Serum der von tuberkulösen Eltern stammenden Kinder, welches schon eine agglutinierende Wirkung leichten Grades besitzt, behält diese Eigenschaften einen oder zwei Monate lang nach dem Aussetzen der Milch, und zwar in höherem Mafse, als man vor der Verabreichung der Milch beobachtet, und in geringerem, als es während des Gebrauchs der Immunmilch der Fall war. *Röhling.*

Salge (873) folgert aus seinen Versuchen, bei welchen er gegen Diphtherie oder Typhus immunisierte Ziegen verwendete, „dafs die Fütterung mit artfremder Milch, in der antitoxische oder bakterizide Substanzen mit Sicherheit nachgewiesen sind, nicht zu einer Übertragung dieser Körper auf den menschlichen Säugling führt.“ *Leichmann.*

Moretti (826) beobachtete bei Versuchen, die er mit 4 gesunden und 4 an Magendarmkatarrh leidenden Personen vornahm, dafs säurefeste, mit Milchkost eingenommene Bakterien den Verdauungskanal völlig ungeschwächt, bei bestehender Krankheit verhältnismäfsig langsam passierten, selbst in grofser Menge keinerlei Schaden verursachten und, wenn die mit ihnen infizierte Milch vor dem Genufs aufgekocht war, ebenfalls, an Gestalt und Säurefestigkeit wohl erkennbar, obgleich leblos, in den Fäces zum Vorschein kamen. (Centralbl. f. Bakter.) *Leichmann.*

Die von **Brüning** (709) untersuchten, während der Monate Juli-Oktober in Leipzig eingekauften, teils amphoter, teils eher alkalisch reagierenden 26 Milchproben verhielten sich bei der Probe nach Storch sowohl als nach Schardinger mit einer Ausnahme wie rohe und mit Ausnahme von 3, in Schardingers M-Lösung Reduktion verursachenden Proben wie frische Milch[1]. Bakteriologische Untersuchung nach Petrusch-

[1]) Doch erwies sich diese letztere Reaktion in der letztgenannten Beziehung nicht als zuverlässig; Kochs Jahresbericht Bd. 13 1902, p. 400.

kys Verdünnungsmethode ergab bei je 2, 6 und 7 Proben in 1 ccm j 100 oder 1000000, 1000 oder 10000, und 100000 Streptokokkenkeime deren Gegenwart meistens schon ohne weiteres im trocknen, nach Gra (siehe Abels Taschenbuch) hergestellten Deckglaspräparate beobachte werden konnte, wo sie sich als 3-8 gliedrige, selten längere, feine ode gröbere Perlschnürchen in der Originalfarbe, bisweilen aber auch in de nachträglich angewandten Kontrastfarbe darstellten. Sogar die nach obigen als erhitzt gekennzeichnete, obwohl als Rohmilch bezogene, Probe enthiel deren 10000 und aufserdem viele „Stäbchen" und Sarcinen, dergleiche auch in den anderen Proben fast immer vorkamen, die „Stäbchen", zu Teil „Säurebildner", meistens in überwiegender Menge. In 2 alsbald nac dem Melken untersuchten Proben wurden keine Streptokokken gefunden Die aus 6 Proben auf Agar in zarten Kolonien reingezüchteten, in Stich kultur eine zarte Vegetation auf der Impfnadelspur, in Bouillon meisten ohne Trübung einen schleimigen Bodensatz, in Kuh- oder Ziegenmilc binnen 48-72 Stunden ein Koagulum erzeugenden, auf Gelatine und Ka toffel nicht gedeihenden Streptokokken zeigten sich im Grampräparat farbig, bis auf einen, in 2 Milchproben angetroffenen Stamm, bei welche die einzelnen Zellen breiter als lang und im Präparate nach Weigert Modifikation auch gefärbt erschienen, und waren nur zum kleineren Te bei intraperitonealer Injektion für Mäuse, aber nicht für Meerschweinche pathogen. Verfütterung der streptokokkenhaltigen Milch hatte bei de verschiedensten Tieren keinerlei üble Folgen. -- 2 Proben saurer Butter milch gaben Storchs und Schardingers Reaktion wie rohe (aber ältlich siehe oben) Milch und beherbergten massenhafte „Stäbchen", aufserde je 10000 und 100000 Streptokokken in 1 ccm. Als keimfrei erwiese sich die käuflich erworbenen 11 Muster „sterilisierter Milch", währen eine „pasteurisierte" gleich den vorigen wie erhitzte Milch reagierend Probe Diplokokken und viele Stäbchen barg. — Frisch ermolkene, am photer reagierende Ziegenmilch gab zwar regelmäfsig die Storchsche aber niemals die Schardingersche Reaktion, sie enthielt keine Strepto kokken. *Leichmann*

Vincents (919) Angaben über eine bei erwachsenen Personen be obachtete Erkrankung an Colitis beruhen hinsichtlich der als Ursach angeführten Milchkost lediglich auf einer Vermutung. (Archiv. f. Kinder heilk.) *Leichmann*

Konrádi (791) fand zu Kolozsvár, wo beständig einzelne Typhus fälle vorkommen, bei Gelegenheit einer Epidemie im Herbst 1904, nach dem mehrere Personen aus einer Bäckerei erkrankt waren, echte Typhus bacillen in der daselbst verwendeten Milch[1], bei Untersuchung weitere

[1]) Kochs Jahresbericht Bd. 13, 1902, p. 453, No. 668; Baumgartens Jahres bericht Bd. 18, 1902, p. 293, No. 794 u. No. 882.

32 Proben aus je 1 Bezugsquelle dieselben nur noch 1mal, wobei ermittelt ward, dafs eine leicht an Typhus erkrankte Person das Melken besorgt hatte, und in mehreren andern Proben den B. violaceus[1]. Zu Arad in Ungarn ist 1904 eine Typhusepidemie, wahrscheinlich, da das Gebrauchswasser sich eben wie im vorigen Falle einwandfrei erwies, dadurch verursacht worden, dafs Schlagsahne aus einem Nachbarort und aus der Nähe eines Typhuskranken in mehrere Geschäfte gelangt und nachweislich von der Mehrzahl der Erkrankten genossen war. Andere Fälle zu Böö konnten auf Infektion eines Brunnens durch die Anwesenheit eines Kranken zurückgeführt werden. *Leichmann.*

Klein (783) findet bei der Untersuchung von 39 Milchproben verschiedener englischen Farmen auf Tuberkelbacillen deren 10 (25,5 %) bei subcutaner Injektion ihres Absatzes in Meerschweinchen als krankheitserregend; überall war die Milz mit Knötchen durchsetzt, aus denen nicht Tuberkelbacillen oder sonstige, sondern allein B. enteritidis Gaertner isoliert wurde. Die Kulturen waren hochvirulent, da subcutane Injektionen von $^1/_{50}$-$^1/_{200}$ ccm Bouillonkultur Meerschweinchen mit Sicherheit töteten. In den Milchproben war der Bacillus jedenfalls nur in beschränkter Zahl vorhanden, die Injektion mit dem Absatz führte nur in wenigen Fällen zum Tode. Über erkennbare Erkrankungen der Kühe jener Farmen war nichts zu eruieren, die Zustände bei der Abmelkung waren aber höchst unrein. *Wehmer.*

Verschiedenes

Gorini (750) will die peptonisierenden Milchbakterien nach ihrer Fähigkeit, Alkali, Säure und Lab zu bilden, klassifizieren. Übrigens siehe Kochs Jahresbericht Bd. 15, 1904, p. 384, No. 691. *Leichmann.*

D'heil (722) kommt zu folgenden Schlüssen in betreff des Bakteriengehaltes der Milch und des Euters:

1. Bei Kühen, die regelmäfsig gemolken und reinlich gehalten werden, bildet sich an der Zitzenmündung gewöhnlich kein Schmutzpfropf.

Werden Kühe nicht gemolken, so bildet sich in einigen Tagen gewöhnlich ein Schmutzpfropf, dessen Bakteriengehalt mit dem Alter steigt.

2. Im Zitzenkanal, nicht im Strichkanal eines milchhaltigen Euters befindet sich eine Milchsäule.

3. Strichkanal und Zisterne sind regelmäfsig von Bakterien bewohnt.

4. Die Bakterien der Milch im Euter sind durch die Zitzenöffnung hineingelangt.

5. Das Drüsengewebe des Euters enthält nur wenig Bakterien.

6. Es besitzt stark bakterientötende Kraft.

7. Der erste Milchstrahl ist fast immer der bakterienreichste.

---

[1]) Kochs Jahresbericht Bd. 11, 1900, p. 237, No. 447.

8. Melkmaschinenmilch enthält mehr Bakterien, weil die Maschinen schwer zu reinigen sind.

9. Das Seihen der Milch ist für den Bakteriengehalt belanglos.

Rabinowitsch bemerkt dazu in dem hier benutzten Referat des Centralblattes für Bakteriologie, dafs von verschiedener Seite einwandfrei gezeigt wurde, dafs die Bakterien auch auf hämatogenem Wege ins Euter gelangen können. Auch die Ansicht, dafs der erste Milchstrahl fast immer der bakterienreichste sei, sei durch neuere Versuche stark modifiziert.

Koch.

Stocking (900) bringt nähere Details über ein schon früher besprochenes Thema[1]. In gewöhnlicher Weise ermolkene Milch von 30 Kühen, die zusammengemengt, alsbald auf 2-4° C. gekühlt und nach der 1. Probenahme auf 21° erwärmt wurde, gab bei Aussaat der Pröbchen auf Gelatineplatten eine zahlreiche und bunte Bakterienflora und zeigte mit wenigen Ausnahmen eine mehr oder minder starke Abnahme der Keimzahl binnen 2-4 Stunden, seltener binnen 8 Stunden, danach eine stetige Zunahme. Indem man nun aber auf die verschiedenen vorkommenden Spezies genau achtete, bemerkte man, dafs Bact. lactis acidi und Bact. aërogenes, die anfangs immer in verhältnismäfsig geringer Zahl auftauchten, niemals eine Abnahme erfuhren, sondern sich unaufhaltsam, ersteres schneller als letzteres, vermehrten. Bisweilen war ihre Zahl so gering, dafs sie in den zuerst angelegten Kulturen gar nicht, sondern erst bei der nach 3 oder oder 6 Stunden vorgenommenen Aussaat zum Vorschein kamen. Andere, nicht seltene, verschiedenartige Säuerungsbakterien, z. B. Conns No. 168 und 137, unterlagen dagegen mehr oder weniger einer Dezimierung, ebenso die stets gegenwärtigen typischen verflüssigenden Formen, doch erholten sich die letzteren und zeigten binnen 12 Stunden eine geringe Zunahme. Das bekannte starke Überwiegen der gewöhnlichen Sauermilchbakterien trat erst später, nach Ablauf von 12 Stunden ein, während die innerhalb dieser Zeit schon beobachtete ansehnliche Zunahme der Gesamtkeimzahl anderen, nicht näher bezeichneten Arten zur Last fiel. Mitunter war diese Zunahme auffallend stark, indem besonders eine an Conns No. 126 erinnernde, alkalibildende Spezies enorm heranwuchs, ohne jedoch dem allmählich vordringenden Bact. lactis acidi für die Dauer standhalten zu können.

Bewahrte man die Milchproben bei 10° C. auf, so trat die Abnahme zwar langsamer, aber mit der Zeit um so deutlicher hervor und erschien nach 12 Stunden noch sehr erheblich. Das gleiche war, obgleich in minderem Grade, bei solcher unter streng aseptischen Kautelen ermolkenen Milch der Fall, die anfangs nur 70-800 und nach 12stündiger Aufbewahrung bei 10° C. 40-600 Keime in 1 ccm aufwies. *Leichmann.*

[1]) Kochs Jahresbericht Bd. 14, 1903, p. 414, No. 715.

Morres (827) empfiehlt, die „Alkoholprobe“ genau nach bewährter Vorschrift[1] mit reinem, weder denaturierten noch mit Lakmus versetzten Spiritus von 68 Volumprozenten, die Kochprobe durch Einstellen der Milchgläschen in siedendes Wasser auszuführen. Nach umfassenden, in der Münchener Zentralmolkerei angestellten Ermittelungen gerinnt die Milch in der Regel bei der erstern, wenn sie 4, bei der letztern, wenn sie 5,7 Säuregrade, Soxhlet-Henkel, in 50 ccm aufweist. Doch zeigten manche Milchproben von 5,6-4,7 Säuregraden beim Kochen mehr oder weniger eine zuerst am Grunde des Behälters merkliche Gerinnung. Unter 130 Proben Abendmilch, von bäuerlichen Viehbesitzern in eine ländliche Molkerei bei kalter Witterung im April am nächstfolgenden Morgen eingeliefert, zeigten 59 bei der Alkoholprobe Gerinnung, mehr oder weniger stark je nach ihrem Säuregrade, der bei 11 Proben, welche auch das Aufkochen nicht vertrugen, 9,4-5,6, bei 39 andern 5,5-3,8, bei 9 Proben nur 3,7-3,3 betrug, und gerannen, bei 20° C. aufbewahrt, erstere sehr bald freiwillig, zum Teil nach wenigen Stunden, die übrigen fast sämtlich bis zum nächsten Tage. Eine frisch eingelieferte Milchprobe von 3,8 Säuregraden gab bei der Alkoholprobe flockigen Niederschlag und fiel bei 17° C. nach 20 Stunden, als sie den Säuregrad 6,8 erreicht hatte, der spontanen Gerinnung anheim, während bei anderen, gleichzeitig beobachteten Milchproben von gleicher Azidität, die mit Alkohol nicht reagierten, der Säuregrad unter denselben Umständen erst um wenige Zehntel zugenommen hatte und die freiwillige Gerinnung viel später und, wie gewöhnlich, bei 13 Säuregraden eintrat. Ähnliche Fälle ungleicher Haltbarkeit kamen öfters vor und wurden durch die Alkoholprobe im voraus angezeigt. Zu deren bequemer Ausführung in grofsen Betrieben liefert nach Anleitung des Verf.s einen billigen Apparat Joh. Greiner in München. *Leichmann.*

Trillat und **Sauton** (911) erzielten dadurch, dafs sie in je 10 ccm Milch die Eiweifsstoffe mit 10 ccm einer käuflichen frischen wässerigen 10proz. JCl_3-Lösung fällten, das Serum abfiltrierten und vorsichtig mit 2-3proz. Kalkmilch versetzten, nicht allein einen scharfen Nachweis, sondern auch eine kolorimetrische Bestimmung des etwa vorhandenen NH_3, welches sich durch das Auftreten eines schwarzen NJ_3-Niederschlages kundgab[2]. Zahlreiche sauber gewonnene Milchproben von gesunden Kühen verschiedener Rasse, aus gut gelüfteten Stallungen im Bezirk von Paris, sowohl frisch als nach eingetretener spontanen Gerinnung untersucht, gaben diese Reaktion nicht, manche andere käufliche Milchproben dagegen sehr deutlich, und erwiesen sich letztere als verwässert. Folgende Ermittelungen gaben Aufschlufs über einzelne Bedingungen, unter denen NH_3 in der Milch entsteht.

[1]) Fleischmanns Lehrbuch III. Aufl., Leipzig 1901, p. 120.
[2]) Siehe Ann. de l'Inst. Pasteur t. 19, p. 259.

Säuregrad in je 10 ccm Milch = ccm n/10 NaOH; anfangs = 1,3

bei 35° C. nach	in derselben		in derselben, teils rohen, teils sterilisierten, bei Impfung m									
			Sauermilch		B. typhi		B. coli		B. tuberc.		B. anthracis, ster.	V. cholerae, ster.
	roh	ster.	roh	ster.	roh	ster.	roh	ster.	roh	ster.		
4 Stunden	1,3	1,3	1,9	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,3	1,3	1,3
8 Stunden	1,8	1,3	3,2	2,0	1,8	1,3	1,5	1,5	1,1	1,4	1,5	1,8
16 Stunden	3,0	1,3	4,5	3,5	3,0	1,3	4,2	3,0	4,7	1,5	1,5	3,5
24 Stunden	4,2	1,3	8,4	4,2	4,2	1,3	5,0	4,0	5,8	1,5	1,5	
36 Stunden	5,0	1,3	9,5	5,0	5,1	1,3	5,2	4,5	6,8	1,6	1,5	
72 Stunden	6,0	1,3	?	7,4	6,0	1,3	8,5	6,2	7,5	1,6	3,1	

Indikator Pl nolphtalein. allen dieser Proben kein Spur NH_3. D gleichen bei facher Verdü nung der Mil mit H_2O.

Säuregrad (S) wie oben, anfangs = 1, und NH_3-Gehalt (A) = mg in je 1 l der roh oder sterilis., oder 5fach verdünnten u. sterilisierten Milch bei Impfung m

bei 35° C. nach Stdn.	(ungeimpft)						fauligem Harn						faul. Fleischsaft						Bacillus V. Flüg				
	roh		ster.		verd.		roh		ster.		verd.		roh		ster.		verd.		roh		ster.		ver
	S	A	S	A	S	A	S	A	S	A	S	A	S	A	S	A	S	A	S	A	S	A	S
4	1,0	0	1	0	1	0	1,0	0	1,0	0	1,0	0	1,0	0	1,0	0	1,0	0	1,0	0	1,0	0	1,0
8	1,5	0	1	0	1	0	1,0	0	1,0	0	1,5	0	1,0	0	1,0	0	1,5	0	1,0	0	1,0	0	1,0
16	3,0	0	1	0	1	0	3,0	Sp.	1,0	0	3,2	0	2,6	Sp.	1,3	0	3,0	Sp.	1,8	Spur	1,5	0	2,9
24	5,0	0	1	0	1	0	3,7	33	1,3	20	3,9	0	3,0	25	1,8	20	3,3	20	2,5		2,0	0	3,5
36	4,0	0	1	0	1	0	4,6	40	2,3	22	5,0	Sp.	7,9	33	4,3	22	7,1	25	5,9	20	4,8	20	4,8
72	6,0	0	1	0	1	0	6.6	99	4,5	33	6,9	20	9,0	50	6,2	25	8,6	33	6,9	25	6,0	25	6,6
dsgl.	Schmutzwasser						Micrococcus ureae						Tyrothrix tenuis						Tyr. filiformi				
4	1	0	1	0	1	0	1,0	0	1,0	?	1,0	0	1,0	0	1,0	0	1,0	0	1,0	0	1,0	0	1,0
8	1	0	1,3	0	1,5	0	1,0	0	1,0	0	1,0	0	1,0	0	1,0	0	1,0	0	1,0	0	1,0	0	1,0
16	2,7	0	2,9	0	3,0	18	3,0	Sp.	1,0	Sp.	1,5	Sp.	1,8	0	1,5	0	2,9	Sp.	1,9	0	1,5	0	3,0
24	4,5	20	3,3	16	3,9	22	3,0	33	1,3	25	1,7	25	2,3	0	1,8	0	3,5	20	2,5	Sp.	2,2	0	3,7
36	9,4	25	6,4	25	9,8	25	8,1	50	5,6	33	5,9	50	2,6	0	4,6	20	4,6	20	6,3	20	5,0	20	5,1
72	13	33	12	30	13	33	9,2	99	9,0	50	11	99	5,8	20	5,9	25	6,3	22	7,1	25	6,3	25	7,0

Die Aussaat geschah in je 20 ccm Milch, in sterilen Gläsern u wie es scheint, mittels Platinnadel; denn die Verff. bemerken, es sei dieser Art der Impfung und bei Einhaltung einer Wärme von 15-20° letzteren Fällen bis zum Eintritt der freiwilligen Gerinnung eine N Bildung nicht, wie bei 35°, nachweisbar gewesen, wohl aber bei 15-2 und bei reichlicherer Aussaat, z. B. von 2 Tropfen Schmutzwasser o 100 ccm Seinewasser auf je 1 l. *Leichman*

Czaplicki (715) erklärt die vielfach bemerkten Widersprüche in d Angaben mancher Autoren über das Wachstum mancher Bakterienart in Milch aus der ungleichen Beschaffenheit dieses Nährbodens und glau diesem Nachteil einigermafsen dadurch abhelfen zu können, dafs er d

Milch mit der gleichen Menge Wasser verdünnt und 4mal je 40 Minuten auf 90-92° erhitzt, in den 24stündigen Zwischenpausen aber bei 35° hält. In solchem Präparate brachten mehrere Bakterien, insbesondere Vibr. cholerae verschiedenster Herkunft viel eher und regelmäfsiger, als in einer unverdünnten, auf dieselbe Weise sterilisierten, oder gar in einer durch starke Hitze sterilisierten Milch eine Koagulation, andere auch eher eine Peptonisierung hervor. Mit Lösungen von Milchpulver hat er minder günstige Erfahrungen gemacht. Beiläufig erwähnt Verf. einen Fall von Cholerainfektion durch Milchgenufs nach Angabe v. FREUDENREICHS[1].

Leichmann.

Spissu (897) vermifste bei der Untersuchung käuflicher Milch das Bestehen einer regelmäfsigen Proportion zwischen Schmutzgehalt, Keimzahl und Säuregrad. Reinliche Proben waren nicht immer keimarm. (Zeitschrift f. Unters. d. Nahrungsm.) *Leichmann.*

Nach **Martinys** (808) Bericht würde das, mit Watteeinlage versehene Milchsieb Alfa von Thiel & Söhne und das Wattefilter von Fliegel[2], letzteres mit einigem Vorbehalt, durch die Note „neu und beachtenswert“, der Milchschmutz-Prüfer von Fliegel durch Verleihung einer Medaille ausgezeichnet. **Klein** (784) zieht diesen Schmutzprüfer allen anderen, dem gleichen Zweck dienenden Apparaten vor und macht Vorschläge zu dessen Verbesserung. **Prylewski** (850) bestätigt, dafs selbst feiner Schmutz sehr vollständig zurückgehalten wird und erklärt diesen Prüfer auch als geeignet für den Hausgebrauch behufs Reinigung der Kindermilch. Nach **Plehn** (847) ist mittels desselben eine Beimengung von 0,1⁰/₀ Kuhkot zur Milch sehr deutlich, eine solche von 0,01⁰/₀ eben noch erkennbar, wenn man sehr reine und zarte Watte nimmt. PLEHN verspricht sich von der allgemeinen Anwendung dieser Probe, womöglich auch in den Haushaltungen, eine günstige Folge in dem Sinne, dafs den Milchproduzenten das Gebot der Reinlichkeit dringender nahetreten werde. *Leichmann.*

Harrison (762) gibt in seiner umfassenden Darstellung zuerst eine Literaturübersicht über die schleimige Gärung von Milch und Bier, unterscheidet 5 Gruppen von schleimbildenden Bakterien.

I. 1. B. lactis viscosus ADAMETZ.
2. Bacillus aus schleimiger Milch. von FREUDENREICH.
3. „ „ schleimigem Bier. HARRISON.
4. „ „ schleimiger Milch. MARSHALL.
5. „ „ „ „ WARD.
II. 6. Bacillus aus schleimiger Milch. HARRISON.
III. 7. und 8. 2 Varietäten von B. lactis aerogenes.

[1]) Die Bakteriologie in der Milchwirtschaft. 2. Aufl. Jena 1898.
[2]) Vgl. Michztg. 1904, Bd. 33, No. 51.

IV. 9. und 10. 2 Varietäten eines kokkenähnlichen Stäbchens.

V. 11. und 12. 2 Varietäten aus schleimiger Milch, wahrscheinli identisch, beide haben das Schleimbildungsvermögen auf den künstlich Nährböden allmählich verloren und auch bei weiterer Züchtung in Mil nicht wieder gewonnen.

Gruppe I. Unbewegliche Kurzstäbchen mit abgerundeten Eck doppelt oder in kurzen Ketten. 0,5-1,2 μ dick, 0,5-2,5 μ lang. Gut fär bar. Granula in alten Kulturen. Die von v. Freudenreich beobachtet runden Gebilde sind wahrscheinlich keine Sporen, da sie vorzugsweise jungen Kulturen vorkommen; Keimung wurde nie beobachtet. Gelati und Agarstichkulturen zeigen sowohl an der Oberfläche wie im Stichka gutes Wachstum. Die Kolonien derselben Kultur zeigen auf Gelatineplatt sehr verschieden starke Schleimbildung. Auf Kartoffel schmutziggrau Schleim, später gelblich oder bräunlich. Milch wurde niemals koagulie Die obere Schicht wurde in 24 Stunden zähflüssig, später durchscheine grau und schleimig. Auch Bouillon und Peptonlösung wurden an d Oberfläche schleimig. In Milchzuckerbouillon wurde weder Gas no Säure gebildet. Ausgesprochen aërobes Wachstum.

Gruppe II. Sehr bewegliche, peritrich begeifselte Bakterien, einze selten in kurzen Ketten. 3-5 μ lang, 0,25-0,75 μ dick. Gram-negat Auf Gelatine grofse hellgraue oder tropfenartige Kolonien, zu langen Fäd ausziehbar. Im Gelatinestich Oberflächenwachstum und im Kanal e grauer Faden mit kleinen Auswüchsen. Auf Kartoffel kräftige, gleic mäfsige Auflage, in der Mitte intensiv gelb. In Milch wie Gruppe I. Bouillon und Molken schleimiger Ring an der Oberfläche, Geruch una genehm süfslich. Peptonlösung mit verschiedenen Zuckerarten wur schwach alkalisch.

Gruppe III. Sehr bewegliche, kurze, dicke Stäbchen, einzeln oder zweien, 1-1,5 μ lang, 1-1,2 μ dick. Gut färbbar, Gram-negativ. A Gelatine bildet sie kleine graue, oft auch wässrige Kolonien, die äufser zäh sind. Im Stich kräftiges körniges Wachstum. Auf Kartoffel stark graue, später gelbliche sehr schleimige Auflage. Milch wird in 24 Stund schleimig oder sauer; beim Schütteln entweichen Gasblasen. Bouillon u Molken werden in kurzer Zeit trübe, schwach sauer und schleimig u bekommen eine dünne graue Haut mit einem dicken schleimigen Rin Später haben beide starken Bodensatz, keine Haut; die Bouillon ist da wieder neutral, die Molken stark sauer.

Gruppe IV. Unbewegliche Kokken oder kokkenähnliche Stäbche von 0,8-1,2 μ Durchmesser, Gram negativ, meist in Haufen, selten i Ketten wachsend. Gelatinekulturen zeigen kleine, graue, zähe Kolonie Stichkultur wie bei I. Auf Kartoffeln dicke, matte, teigige Auflage. Milc wird in 29 Stunden sauer und schleimig, gerinnt nach 4-5 Tagen, di

ausgepreſsten Molken sind schleimiger als das Koagulum. Bouillon wird in eine graue, geleeartige Masse verwandelt und riecht übel, Molkenkultur wird sauer und riecht nicht. Temperaturoptimum 25°, Tötungstemperatur 62° in 10 Minuten. Wächst nur bei Luftzutritt in schwach sauren oder alkalischen Medien. Die Ursache der Schleimbildung ist bisher noch ziemlich unklar. Während Storch, Leichmann u. a. die Schleimbildung auf die Zersetzung von Zucker zurückführen, Weigmann dagegen auf eine Kaseïnspaltung, vermuten andere in der Schleimbildung nur eine Verschleimung der Zellwände der Bakterien. Diese letzte Ansicht scheint dem Verf. die wahrscheinlichste. Stets war eine direkte Proportionalität zwischen Wachstum und Zähigkeit vorhanden. Ausnahmen waren nur da zu beobachten, wo die Bakterien ohne sichtlichen Grund plötzlich weniger intensiv oder intensiver Schleim bildeten. Gruppe I und II enthält streng aërobiotische Bakterien, während die Bakterien von III und IV auch bei ganz anaërobiotischen Bedingungen Schleim bildeten. Sauerstoff ist dazu also nicht notwendig.

Zucker erwies sich ebenfalls nicht als unbedingt notwendig, denn auch reine Peptonlösungen und Bouillon, deren Zucker vorher vollkommen vergoren war, wurden durch die Bakterien zähflüssig gemacht. Einige Zucker vergärende Arten wuchsen natürlich bei dessen Gegenwart besser.

Diffusionsversuche mit Kollodiumsäcken zeigten absolute Undurchlässigkeit der Membran für Schleim; auch ein schleimbildendes Enzym konnte nie nachgewiesen werden. Da nun die Schleimbildung in den Flüssigkeiten nur da stattfand, wo sich die Bakterien selbst befanden, und da diese wie Froschlaich in Klumpen aneinander hingen, so besteht der Schleim wohl nur aus verquollenen Membranen. In der Tat konnten durch Essigsäurezusatz sowie durch Färbung oft, aber nicht immer Kapseln bei den Bakterien nachgewiesen werden, die oft scharf begrenzt, oft ohne deutliche Kontur waren. Auch wurden Kapseln ohne Bakterien gefunden. Verf. schlieſst daraus, daſs eine schleimige Degeneration der älteren Zellen erfolgt.

Säuren schlagen den Schleim zu Boden und machen die Flüssigkeit normal, während durch geringen Alkalizusatz die Viskosität noch verstärkt werden kann. Der trockne, gepulverte Schleim löst sich in Wasser wieder zu einer zähen Masse. *Rahn.*

Weigmann und **Th. Gruber** (921) verzeichnen nachstehende Erfahrungen über Milch- und Butterfehler.

1. Eine holsteinische Meierei empfing zu Ende des März von mehreren Lieferanten Milch, welche bald unter schwacher Säuerung in starken, käsigen, schleimigen Flocken unvollständig gerann. In 3 Proben, die diesen Fehler mehr oder weniger zeigten, fand man dementsprechend mehr oder weniger zahlreich einen weiſsen, Gelatine verflüssigenden, sterilisierte

Milch durch Lab- und Säurebildung rasch koagulierenden und das erzeu[g] Koagulum teilweise peptonisierenden Coccus und die gewöhnlichen Mil[ch]säurebakterien[1].

2. Ein beinahe in Reinkultur aufgefundener, in grofsen weifsglänz[en]den, stark fadenziehenden, unter dem Mikroskop maulbeerförmig ersch[ei]nenden, nicht verflüssigenden Kolonien rasch heranwachsender Mikrococ[cus], der in sterilisierter Milch bei Zimmerwärme alsbald grofse schleimi[ge] Zoogloeen bildete und sie dadurch nur teilweise, in ganzer Milch vorzu[gs]weise die Rahmschichte fadenziehend machte, sodann Alkalisierung u[nd] Peptonisierung herbeiführte, war die Ursache des Vorkommnisses, d[afs] die Milch aller Kühe einer Herde in Südschleswig binnen 12-24 Stun[den] fadenziehend wurde.

Bei dieser Gelegenheit erwähnen Verff., sie hätten Bact. lactis v[is]cosum ADAMETZ häufig in Jauche und andererseits in einem stark eis[en]haltigen, durch eine 20 m starke Lehm- und Mergelschicht hindurch a[us] einem Sandlager in 26 m Tiefe erbohrten artesischen Brunnen, der aufs[er]dem nur sehr wenige Keime enthielt, nachgewiesen.

3. In einer holsteinischen Meierei bereitete man Quark aus spon[tan] geronnener Zentrifugenmagermilch, indem man das Koagulum über Na[cht] auf Leinwand ausbreitete und abtropfen liefs. In einem solchen Präpa[rat], dessen Genufs bei vielen Personen Erbrechen verursacht hatte, [er]mittelten Verff. aufser Milchsäurebakterien verhältnismäfsig viele, d[en] Milchzucker unter starker Gasbildung vergärende Hefen und sehr vi[ele] indolbildende B. coli immobilis. Als man dazu überging, die Milch zu [er]hitzen und mit Reinkultur von Milchsäurebakterien anzusäuern, gew[ann] man wieder eine bekömmliche Dickmilch.

4. Innen rotfleckige Butterstücke hegten aufser Oïdium la[ctis] viele Hefen, unter andern eine Rosahefe, welche bei Aussaat auf But[ter] an deren Oberfläche zwar nicht, aber ins Innere dringend, an der B[e]rührungsfläche der Probe und ihres gläsernen Behälters eine Rotfärbu[ng], am ehesten bei wenig oder nicht gesalzener Butter, erzeugte. Wel[che] besonderen Umstände den Fehler der aus einer bestimmten Meierei [in] Nordschleswig gelieferten Butter beim Lagern im Keller des Kaufma[nns] herbeigeführt, konnte nicht festgestellt werden.

5. Oldenburgische Dauerbutter zeigte nach 8-14tägigem Lag[ern] beim Kaufmann starke Blähung, wodurch die Behälter aufgetrieben u[nd] teilweise gesprengt wurden. Die in ihr reichlich vorhandenen milchzuck[er]vergärenden Hefen und Bact. lactis aërogenes stammten wohl aus der a[n]gewandten pulverförmigen Reinkultur, da der zur Butterbereitung dienen[de] Rahm pasteurisiert und, wie die STORCHsche Probe erwies, genügend [...]

[1]) KOCHS Jahresbericht Bd. 14, 1903, p. 386 und 387.

hitzt worden war. Vermutlich hatte man die Butter zu wenig geknetet und gewaschen. *Leichmann.*

Nach **Golding** und **Feilmann** (748) vermögen 1000000 Teile frischer Milch unter Umständen, besonders bei Luftzutritt, 1-100 Teile Cu aufzulösen, in welchem Falle eine Hemmung der gewöhnlichen Bakterienflora und öfters, vermutlich unter dem Einflufs besonderer, gegen Cu minder empfindlicher Mikrobien, nach 16-18 Stunden das Auftreten eines mehligen Geruchs bemerklich wird. (Chem. Centralbl.) *Leichmann.*

Fiorentini, Ceradini und **Galli** (736) züchteten aus mehreren Proben der zu Mailand käuflichen Milch ein für Meerschweinchen sehr stark pathogenes Bact. coli und erhielten beim Abseihen von je 1 Hektoliter mittels des Ulanderschen Apparates Ulax einen Rückstand, welcher, aus feinen Haaren, Epidermiszellen und Pflanzenteilen bestehend, an der Luft getrocknet 0,14-2 g wog. Eine Verminderung der vorhandenen Keime vermochten sie durch das Abseihen nicht, in sehr beträchtlichem Mafse aber durch Erhitzung auf 60° zu erreichen. (Milchw. Centralbl.) *Leichmann.*

Ring (858) empfiehlt, das aus sterilierter Magermilch bei 45° durch Säuerung ausgeschiedene Kaseïn, mit Melasse gemengt, als Futtermittel zu verwerten. *Leichmann.*

Nach **Busse** (712) bereiten die Bakwiri aus den gekochten, geschälten und zerquetschten Samen von Treculia africana mit Capsicum gepfefferte grauweifse Kuchen, „Pembe“, die frisch auf den Markt kommen, sich an der Luft äufserlich bald gelb und bräunlich färben und einen säuerlich-käseartigen Geschmack und Geruch annehmen. Bei feuchter Aufbewahrung verlor sich dieser, viel eher an Essig-, als an Buttersäure erinnernde Geruch, und trat eine Erweichung ohne Fäulnis ein, indem die schon im frischen Teig, einem Gemenge von stärkereichen Parenchymzellen, Öltropfen und zertrümmerten Milchsaftröhren, in mäfsiger Zahl wahrgenommenen Bakterien, wahrscheinlich Milchsäurebildner, sich enorm vermehrten, während Hefen und andere Pilze gar nicht zum Vorschein kamen. Ebenso zeigten sich trocken gehaltene Pembekäse durch einen Bakterienflor belebt. Eine genauere Untersuchung fand nicht statt. *Leichmann.*

Klimont (785) stellt Betrachtungen über das Ranzigwerden der Fette an. Er trennt den Ranziditätsprozefs in 2 Teile, den hydrolytischen und den oxydativen, die nicht immer nebeneinander verlaufen. Aufser Licht, Mikroorganismen und freien Säuren kann eventuell die Konstitution der Glyzeride eine Rolle spielen, da vielleicht ein mittelständiger Ölsäurerest durch zwei endständige gesättigte Fettsäurereste geschützt werden kann. Experimente sind nicht angestellt. (Chem. Centralbl.) *Rahn.*

c) Aufnahme freien Stickstoffs, Nitrifikation usw.

932. **Adeney, E.,** Chemical changes attending the aërobic bacte fermentation of simple organic substances. I. Urea, asparag albumose and Rochelle salt (Proceed. of the R. Irish Ac. Vol. Sect. B, p. 6).

933. **Bacteria,** The Work of, Essential soil changes produced by mi organisms. — Nitrogen from the atmosphere (Agric. Gaz. of N South Wales vol. 16, p. 444).

934. **Boullanger, E.,** et **L. Massol,** Sur l'action des sels ammoniac sur la nitrification du nitrite de soude par le ferment nitri (Compt. rend. de l'acad. [Paris] t. 140, p. 687). — (S. 373)

935. **Buhlert** und **Fickendey,** Zur Bestimmung der Salpetersäure Boden (Landw. Versuchsstationen Bd. 63, p. 239). — (S. 37

936. **Ehrenberg, P.,** Entgegnung auf das Referat in H. 18, Bd. dieser Zeitschrift [bakterielle Bodenuntersuchung] (Centralb Bakter. II, Bd. 14, p. 302). — (S. 383)

937. **Ehrenberg, P.,** Stickstoffverluste in faulenden Peptonlösun ein Beitrag zur Methodik der bakteriellen Bodenuntersuch (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 15, p. 154). — (S. 382)

938. **Fischer, H.,** Ein Beitrag zur Kenntnis der Lebensbedingun der stickstoffsammelnden Bakterien (Journal f. Landwirtsc Bd. 53, H. 1; Orig. auch Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 14, p. — (S. 356)

939. **Fischer,** Zweiter Beitrag zur Kenntnis der Lebensbedingun von stickstoffsammelnden Bakterien (Journal f. Landwirtsc Bd. 53, p. 289; Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 15, p. 235). — (S. 3

940. **Gallaud,** Etudes sur les mycorhizes endotrophes (Revue gén bot. t. 17, p. 5). — (S. 377)

941. **Gerlach** und **Vogel,** Ammoniakstickstoff als Pflanzennähr (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 14, p. 124). — (S. 382)

942. **Golding, J.,** The importance of the removal of the product growth in the assimilation of nitrogen by the organisms of root nodules of leguminous plants (Journ. of agric. scienc Januar). — (S. 365)

943. **Hall, D.,** The book of the Rothamsted Experiments. 294 p. Lon

944. **Harding, A.,** and **J. Prucha,** The quality of commercial cult for legumes (New York Agric. Exp. Station Bull. No. 270). (S. 366)

945. **Hiltner, L.,** Die Gründüngung und Impfung im Walde (Natu Zeitschr. f. Land- und Forstwirtschaft Bd. 3, p. 176). — (S. 3

946. **Hornberger,** Streu und Stickstoff (Zeitschr. f. Forst- und Ja wesen Heft 2).

947. **Jamieson,** Utilisation of nitrogen in air by plants (Agric. Research Assoc. Aberdeen). — (S. 369)

948. **Immendorff, H.,** Über die Stallmistkonservierung (Verh. d. Gesellsch. deutscher Naturforscher und Ärzte 1904, II, 1. Hälfte, p. 148). — (S. 388)

949. **Ingle, H.,** Further notes on the nitrogen fixing bacteria (Transvaal Agric. Journal Vol. 3, p. 795).

950. **Krüger, W.,** Einflufs der Düngung und des Pflanzenwuchses auf Bodenbeschaffenheit und Bodenerschöpfung (Landw. Jahrbücher Bd. 34, p. 783). — (S. 387)

951. **Krüger, W.,** Über die Bedeutung der Nitrifikation für die Kulturpflanzen (Landw. Jahrbücher Bd. 34, p. 761). — (S. 371)

952. **Lemmermann, O.,** Über die wahrscheinliche Ursache, welche den verschiedenartigen Ernährungsverhältnissen der Leguminosen und Gramineen zugrunde liegen (Verh. d. Gesellsch. deutscher Naturforscher u. Ärzte 1904, II., 1. Hälfte, p. 145).

953. **Löhnis, F.,** Beiträge zur Kenntnis der Stickstoffbakterien (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 14, p. 582). — (S. 357)

954. **Löhnis, F.,** Untersuchungen über den Verlauf der Stickstoffumsetzungen in der Ackererde (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 15, p. 361). [Habilitationsschrift.] — (S. 378)

955. **Löhnis, F.,** Über die Zersetzung des Kalkstickstoffs (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 14, p. 87). — (S. 384)

956. **Lutz, L.,** Über die vergleichsweise Assimilierbarkeit der Ammoniaksalze, der Amine, Amide und Nitrile (Compt. rend. de l'acad. [Paris] t. 140, p. 665). — (S. 381)

957. **Macé, E.,** De la décomposition des albuminoïdes par les Cladothrix [Actinomyces] (Compt. rend. de l'acad. [Paris] t. 141, p. 147). — (S. 381)

958. **Masoni, G.,** Nitrifikazione delle materie azotate portate nel terreno con il pozzo nero (Atti d. Acc. dei Georgofili in Firenze vol. 82, p. 265). — (S. 372)

959. **Maurizio, A.,** Stickstoff und Bakterien im Boden (Schweizer landw. Zeitschr. Bd. 33, p. 340).

960. **Moore, G. T.,** Soil inoculation for legumes (U. S. Department of Agric. Bureau of plant industry Bull. No. 71 [Washington]. — (S. 365)

961. **Müntz, A.,** und **E. Lainé,** Recherches sur la nitrification intensive (Compt. rend. de l'acad. [Paris] t. 141, p. 861). — (S. 369)

962. **Neuburger, A.,** Die Verwertung des Luftstickstoffs (Zeitschr. f. angew. Chemie Bd. 18, p. 1761).

963. **Perotti, R.,** Influenza di alcune azioni oligodinamiche sullo sviluppo

e sull' attroitá del Bacillus radicicola Beijerinck [2 tav.] (Annal di botanica t. 3, p. 513).

964. Perotti, R., Oligo- und mesonitrophile Bakterien der römische Campagna (Atti R. Accad. dei Lincei Roma [5] vol. 14, II, p. 623) — (S. 364)

965. Perotti, R., Über eine Abänderung der Methode zur Isolierun der Nitrifikationsorganismen (Atti R. Accad. dei Lincei Roma [5 vol. 14, I, p. 228). — (S. 372)

966. Perotti, R., Di una forma nitrosante isolata da un terreno d Roma [1 tav.] (Annali di botanica t. 3, p. 43). — (S. 372)

967. Report of the soil chemist and bacteriologist (Twenty Sixth Annua Report of the New Jersey State Agric. Exp. Station).

968. Schneider, A., Contributions to the biology of Rhizobia. IV. Tw coast Rhizobia of Vancouver Island (Bl. Bot. Gazette Bd. 40 p. 135). — (S. 367)

969. Schneider, A., Contributions to the biology of Rhizobia. V. Th isolation and cultivation of Rhizobia in artificial media (Bot. Gazette Vol. 40, p. 296). — (S. 367)

970. Stoklasa, J., Über die Veränderungen des Chilisalpeters im Boden bei der Kultur der Zuckerrübe (Zeitschr. f. Zuckerindustrie i Böhmen Bd. 30, 1. Oktober). — (S. 373)

971. Stoklasa, J., und **E. Vitek,** Beiträge zur Erkenntnis des Einflusses verschiedener Kohlehydrate und organischer Säuren au die Metamorphose des Nitrates durch Bakterien. [Ein Nachtrag als vorläufige Mitteilung] (Centralbl. f. Bakter. Bd. 14, p. 493) — (S. 375)

972. Stoklasa, J., und **E. Vitek,** Beiträge zur Erkenntnis des Einflusses verschiedener Kohlehydrate und organischer Säuren au die Metamorphose des Nitrates durch Bakterien (Centralbl. f Bakter. II, Bd. 14, p. 102). — (S. 373)

973. Stoklasa, J., und **E. Vitek,** Über den Einfluſs verschiedener Kohlehydrate und organischer Säuren auf die Denitrifikationsprozess (Zeitschr. f. Zuckerindustrie in Böhmen Bd. 31, p. 67).

974. Süchting, H., Die Assimilation des freien atmosphärischen Stickstoffs im toten Laub der Waldbäume (Amtsbl. der Landwirtschaftskammer für Kassel, hannoversche land- und forstw. Ztg p. 62). — (S. 364)

975. Takahashi, T., Kann Nitrit anaërobe Bakterienkulturen mit Sauerstoff versorgen? (Bull. of the coll. of agriculture [Tokyo] Vol. 6 p. 403). — (S. 377)

976. Thiele, R., Die Verarbeitung des atmosphärischen Stickstoffs durch

Mikroorganismen (Landw. Versuchsstationen Bd. 63, p. 161). — (S. 360)

977. **Thiele,** Über die Schwierigkeit, mittels der Kjeldahlschen Methode eine geringe Stickstoffvermehrung im Ackerboden festzustellen (Mitt. d. landw. Institute der Univ. Breslau Bd. 3, H. 2). — (S. 364)

978. **Thiele, R.,** Der Einfluſs der Witterung auf die Bodenorganismen (Verh. d. Gesellsch. deutscher Naturforscher u. Ärzte 1904, II, 1. Hälfte, p. 177). — (S. 363)

979. **Treboux, O.,** Zur Stickstoffernährung der grünen Pflanze (Ber. d. bot. Gesellsch. Bd. 22, p. 570). — (S. 380)

980. **Ulpiani, C.,** und **M. Cingolani,** Über den biochemischen Mechanismus der Harnsäuregärung (Gaz. chim. ital. Vol. 34, II, p. 377). — (S. 383)

981. **Ulpiani, C.,** und **M. Cingolani,** Über die Gärung von Guanin (Atti R. Acad. dei Lincei Roma [5], Vol. 14, II, p. 596) — (S. 384)

982. **Vibrans,** Nutzbarmachung des Luftstickstoffs (Deutsche landw. Presse No. 11). — (S. 363)

983. **Vivien, A.,** Der Stallmist (Mon. scient. [4] t. 19, II, p. 773). — (S. 389)

984. **Vogel, J.,** Die Assimilation des freien, elementaren Stickstoffs durch Mikroorganismen (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 15, p. 33). [Zusammenfassende Darstellung.]

985. **Volpino, G.,** Sopra un interessante microorganismo radunatore d'azoto isolato dal terreno (Riv. d'igiene e san. pubbl. p. 587). — (S. 363)

986. **Vorhees, B.,** und **G. Lipman,** Versuche über die Anhäufung und Verwertung des atmosphärischen Stickstoffs im Boden (Journ. of americ. chem. soc. Vol. 27, p. 556). — (S. 369)

987. **Vuillemin, P.,** Hyphoïdes et Bactéroides (Compt. rend. de l'acad. [Paris] t. 140, p. 52). — (S. 367)

988. **Warington, R.,** Lost fertility: the production and loss of nitrates in the soil (Trans. Highland and Agric. Soc. of Scotland).

989. **Wein, E.,** Über die Stickstoffernährung der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen (Verh. d. Gesellsch. deutscher Naturforscher u. Ärzte II, p. 1). — (S. 387)

990. **Weis, Fr.,** Bacterielivet i Jordbunden, og dels Betydning for Jordbruget (Tidsskrift for Landberngets Planteavl. Bd. 12, p. 130). — (S. 377)

991. **Wicken, G.,** Nitrogenous bacteria for leguminous crops (Journ. of agric. Western. Australia Vol. 11, p. 389).

992. **Wigman, J.,** Aard-bacteries in betrekking tod den Landbou (Teysmannia p. 490).

993. **Woods, F.,** Inoculation of soil with nitrogen-fixing bacteria (Tr pical Agric. Colombo, N. Ser., Vol. 25, p. 778).

Bindung von freiem Stickstoff

Fischer (938) bringt Beiträge zur Kenntnis der Lebensbedingung stickstoffsammelnder Bakterien, zunächst des Azotobakter chroococcu Beij. Verf. hatte sich die Aufgabe gestellt, zu untersuchen, ob sich i Boden unter dem Einflufs der verschiedenen Düngemittel Bakterienrass von unterschiedlicher assimilatorischer Fähigkeit (Virulenz im weiter Sinne) herausbilden, welche Vermutung durch die Untersuchungen indess nicht bestätigt wurde. Die Düngung der Versuchsstreifen war folgen gewesen:

1. Stallmist, in 10 Jahren dreimal.

2. Ätzkalk, anfänglich alljährlich, sodann alle 10 Jahre 20 Dopp zentner auf $^1/_4$ ha.

3. Doppelsuperphosphat, alljährlich.

4. Ätzkalk, Phosphat, Magnesia und Kainit, und zwar Kalk wie sub. Phosphat, Magnesia und Kainit alljährlich.

5. Chilisalpeter, alljährlich.

6. Schwefelsaures Ammoniak, alljährlich.

Im Jahr 1904 waren diese Versuchsstreifen als tote Brache behand und am 2. September flach geschaufelt worden. Am 11. Oktober wurd von jedem Streifen Rohkulturen nach Beijerincks Verfahren[1] angeset Das Ergebnis der letzteren war, dafs nur in den Proben von Parzelle und 4, also denjenigen, welche Kalkdüngung erhalten hatten, Azotobakt chroococcum sich entwickelt hatte. Die übrigen Kulturen wiesen kei Azotobakter auf. Verf. schliefst daraus, dafs Azotobakter sich zweifel auf gekalkten Böden viel besser und reichlicher entwickeln mufs als a kalkarmen. Diese Ergebnisse schliefsen sich früher bezüglich der Fäulni Nitrifikations- und Denitrifikationsbakterien gewonnenen durchaus a Verf. schreibt dem Kalk aufser ernährender Wirkung für die Bakteri noch andere günstige Wirkungen zu; vermutlich schafft derselbe dur Begünstigung der Humusbildung Kohlenstoffquellen (Huminsubstanze oder infolge reicherer Wachstumsförderung der Fäulnisbakterien ei reichere Quelle assimilierbarer Kohlenstoffverbindungen. Auch mag d physikalische Auflockerung des Bodens dem ausgesprochen luftliebend Azotobakter besonders günstig sein. Ohne Einflufs auf das Wachstum u

[1]) Kochs Jahresbericht Bd. 12, 1901, p. 369.
[2]) Journ. f. Landwirtschaft Bd 52, 1904, p. 102 u. 110.
[3]) Centralbl. f. Bakter. II Bd. 12, 1904, p. 43.

die Vermehrung des Azotobakter hatte sich die Phosphatdüngung erwiesen. — Verf. weist zum Schlufs darauf hin, dafs Azotobakter vielleicht mit kalkliebenden Algen[1] eine Ernährungsgenossenschaft bildet, sowie dafs derselbe hinsichtlich seines Kalkbedürfnisses mit den Knöllchenbakterien der Leguminosen in Parallele zu stellen ist. Wenig günstig sind dagegen nach dem Verf. in dieser Hinsicht die Ausblicke auf Anreicherung des Stickstoffs im Boden, da Nitrifikation und Denitrifikation in gleichem Sinne durch Kalkung gefördert werden und nach Untersuchungen der gekalkte Boden niedriger an Gesamtstickstoff ist als der ungekalkte, trotz der reichlicheren Entwicklung stickstoffsammelnder Bakterien. *Kröber.*

Fischer (939) konnte seine frühere Beobachtung bestätigen, dafs Azotobakter chroococcum nur aus kalkreichen Böden leicht zu isolieren ist, dafs er in kalkarmen dagegen nur spärlich vorkommt oder auch ganz fehlt. Es scheint, dafs die Anwesenheit von Azotobakter an einen Minimalgehalt des Bodens an Kalk, vermutlich etwa 0,1% CaO, gebunden ist.

In üppig entwickelten Kulturen sind die Azotobakterzellen oft kettenförmig aneinander gelagert anzutreffen, später beginnt dann der Übergang dieser Ketten in die sonst typische Sarcinaform. In älteren Zellen konnten „metachromatische Körnchen“ nachgewiesen werden, welche die Volutinreaktion nach A. Meyer gaben, d. h. sie erschienen nach Färbung mit Methylenblau und Behandlung mit 1proz. Schwefelsäure tiefblau im sonst farblosen Präparat.

Der Beijerinckschen Ansicht, dafs Azotobakter nur in Gemeinschaft mit anderen Organismen zur Stickstoffassimilation befähigt sei, pflichtet Verf. in Übereinstimmung mit anderen Autoren nicht bei.

Aus dem Umstande, dafs in den kalkarmen Parzellen keine Entwicklung von Azotobakter stattfand, obwohl durch die in nächster Nachbarschaft belegenen gekalkten und daher azotobakterreichen Versuchsflächen dauernd eine Übertragung von Azotobakterkeimen erfolgen konnte, schliefst Verf., dafs eine Bodenimpfung mit diesem Mikroben in ungeeignete Böden von vornherein aussichtslos sein mufs. Ist der Boden aber seiner Entwicklung günstig, dann wird sich der betreffende Spaltpilz wenigstens mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit von selbst einstellen; hier kann Zuführung bestimmter Keime vielleicht einigen Erfolg haben. *Vogel.*

Löhnis (953) teilt in einer umfangreichen Arbeit zunächst einige Ergebnisse seiner Studien über stickstofffixierende Bakterien mit. Im Juli 1904 war Azotobakter chroococcum aus dem Boden der Versuchswirtschaft Oberholz fast vollständig verschwunden, an seine Stelle waren verschiedene kleinere Formen getreten, über deren Charakter nähere Angaben gemacht werden. Mit dem zweifellos vorwiegend durch die

[1]) Centralbl. f. Bakter. II Bd. 12, 1904, p. 267.

extreme Trockenheit des Sommers 1904 verursachten Rückgange der Zah der Azotobakterorganismen war eine deutlich ausgesprochene Abschwächung des stickstoffsammelnden Effekts des Versuchsbodens verbunden. Unte Benutzung von Mannit-Bodenextrakt-Agarplatten isolierte Verf. aus sol chen azotobakterarmen Bodenproben aufser Azotobakter chroococcum Bact fluorescens, Bact. prodigiosum, ferner lebhaft gärende mit Beijerinck Aërobakter aërogenes (B. lactis aërogenes) identische und schliefslich einig dem Beijerinckschen Radiobakter nahestehende Arten. Granulobakte war sicher abwesend. Als neue Art wurde ein mit dem Namen Bact agreste bezeichneter, in vieler Hinsicht dem Bact. pestis ähnlicher Spalt pilz aufgefunden. Die dem B. aërogenes ähnlichen Kapselbakterien brach ten Milch nicht zum Gerinnen, Löhnis möchte sie daher nicht mit Bac aërogenes identifizieren, er reiht sie vielmehr in die Gruppe von Bac pneumoniae ein. Ein Radiobakter-ähnlicher Stamm wurde als Bact. lacti viscosum (Adametz) Lehm. et Neum. erkannt, von den beiden andere Kulturen bestätigte Beijerinck selbst die Übereinstimmung mit Radio bakter.

Auf Grund eingehender Studien des morphologischen und kulturelle Verhaltens der in Betracht kommenden Art gelangt Verf. zu der Ansich dafs zwischen Bact. pneumoniae, B. lactis viscosum, B. radiobakter u B. radicicola keine feststehenden unterscheidenden Merkmale vorhande sind. Die sich ergebenden Differenzen sind mehr gradueller als prinz pieller Natur. Verf. rechnet also auch die Knöllchenbakterien zu d Gruppe derjenigen Kapselbakterien, als deren typischer Vertreter Bac pneumoniae Friedländer anzusehen ist. Es ist daher nicht angängig, ihne als Rhizobium oder unter irgend einem anderen Namen eine exzeptionel Stellung im System anzuweisen.

Reinkulturen der genannten Bakterienarten bewirkten mit Ausnahm von fluorescens und agreste deutliche aber sehr geringe Stickstoffzunahm in einer stickstoffarmen Bodenextrakt-Dextrosenährlösung. Die zum Ve gleiche mit geprüften Knöllchenbakterien (Klee und Wicken) erbracht ebenfalls einen Stickstoffgewinn, und es ist wahrscheinlich auf die gün tigen, durch Anwendung der Bodenextraktnährlösung geschaffenen B dingungen zurückzuführen, dafs die Stickstoffbindung durch B. radicico in künstlichen Nährsubstraten hier deutlich zum Ausdruck kam. (Au fallenderweise hat allerdings Azotobakter chroococcum in 2 Fällen übe haupt keine, im übrigen nur eine minimale Stickstoffsammlung bewirk ein Umstand, der doch zu gröfster Vorsicht bei der Deutung so gering Stickstoffzunahmen (im besten Falle 1,82 mg für 100 ccm) mahnt. Ba prodigiosum hatte bei Parallelversuchen die Nährlösung um 1,82 bez 0,70 mg N angereichert. Die Differenz zwischen diesen Werten ist al gröfser wie die im 2. Falle festgestellte Stickstoffzunahme! Ich halte

für dringend erforderlich, dafs bei solchen Versuchen gröfsere Flüssigkeitsmengen (mindestens 1 l) zur Anwendung kommen. Nur so sind Analysenzahlen zu erhalten, welche sich weit genug von den Fehlergrenzen entfernen, dafs sichere Schlufsfolgerungen mit ihnen begründet werden können. Ref.)

Im weiteren Verlaufe seiner Untersuchungen wendet sich L. den salpeterassimilierenden Bakterien zu, d. h. jenen Arten, welche den Salpeterstickstoff restlos aufnehmen. Es handelt sich dabei um Mikroorganismen, wie sie von GERLACH und dem Ref. als eiweifsbildende (der Ausdruck „salpeterassimilierend" ist entschieden als der prägnantere vorzuziehen) beschrieben und mit gröfster Leichtigkeit nach Anreicherung in Nitratbouillon durch Nitratgelatine isoliert werden konnten. LÖHNIS verwendet eine besondere Nährlösung (Bodenextrakt + 1 $^0/_0$ Glycerin + 0,1$^0/_0$ $NaNO_3$ + 0,05$^0/_0$ K_2HPO_4) für die Anhäufung dieser Mikroben zum Zwecke der sich anschliefsenden Isolierung. Diese führte zunächst zur Abimpfung von Bact. radiobacter und Bact. lactis viscosum, also von Arten, die sich auch als stickstoffassimilierend erwiesen hatten. Daneben gelang die Isolierung einer häutchenförmige Kolonien bildenden, als Bact. turcosum (ZIMM.) LEHM. et NEUM. erkannten, salpeterassimilierenden Art. Die Salpeterassimilation war in flacher Schicht etwa doppelt so stark als in hoher.

Auch Bact. agreste und Bact. pneumoniae erwiesen sich als salpeterassimilierende Mikroorganismen. Bei der Kultur von Bact. pneumoniae gelang in einem bestimmten Entwicklungsstadium der Nachweis von Ammoniak, ein Beweis dafür, dafs Nitratreduktion und Salpeterassimilation z. T. neben einander verlaufen, z. T. einander folgen können.

Da bei Bact. turcosum andererseits auch Stickstoffsammlung konstatiert werden konnte (wenigstens schliefst Verf. aus einer Zunahme von 0,28 mg N in 100 Nährlösung auf eine solche), so ergibt sich, „dafs sämtliche stickstofffixierende Stämme (Bact. pneumoniae, lactis viscosum, radiobacter, radicicola, prodigiosum und turcosum) auch zur Salpeterassimilation, allerdings in differentem Grade, sich befähigt erwiesen. Nur salpeterassimilierend, aber in ganz hervorragendem Mafse wirkte Bact. agreste, während das sowohl bei der Anhäufung stickstofffixierender, wie salpeterassimilierender Arten nebenbei auftretende Bact. fluorescens vorwiegend auf dem Wege der Denitrifikation den Salpeter zum Verschwinden brachte."

An die besprochenen Versuche schliefsen sich solche über Harnstoffbakterien an.

Durch Anwendung von Harnstoff-Bodenextrakt-Nährlösungen wurden aus Erde unter verschiedenen Bedingungen Bakterienstämme isoliert, welche in allen wesentlichen Eigenschaften mit Bact. erythrogenes (GROTEN-

FELT) LEHM. et NEUM., sowie mit Bacillus Freudenreichii Migula und mi Urobacillus Miquelii Beij. übereinstimmten. Verf. gibt eine ausführlich Beschreibung des morphologischen und kulturellen Verhaltens dieser Arte und kommt zu dem Schlusse, dafs die Artbezeichnungen Bacillus Freuden reichii sowie Urobacillus Miquelii aufgegeben werden sollten, da dies Mikroben höchst wahrscheinlich mit bereits bekannten Arten (ersterer mi B. liodermis FLÜGGE oder pumilus A. MEYER et GOTTHEIL, letzterer mi Bact. Zopfii) übereinstimmen.

Urobacillus Pasteurii wurde auffallenderweise selbst bei den gena nach der BEIJERINCKschen Vorschrift ausgeführten Isolierungsversuche nicht erhalten, an seiner Stelle trat vielmehr Bacillus Freudenreichii i Reinkultur auf. L. führt dieses Ergebnis darauf zurück, dafs Urobacillu Pasteurii zwar sehr kräftige ammoniakalische Gärung hervorbringt, dabe aber nur eine geringfügige Vermehrung in den Harnstoffnährböden erfähr während bei Bacillus Freudenreichii das gerade Entgegengesetzte der Fal ist. Dieser Spaltpilz bringt nur eine schwache Zersetzung, aber eine seh starke Trübung der Harnstoffnährlösungen hervor. Es wäre also denkba dafs von den wenigen, kräftig zersetzenden Exemplaren des Urobacillu Pasteurii keines mit auf die Platten gelangt ist. Vielleicht war diese Organismus aber tatsächlich in den untersuchten Erdproben nicht enthalte und die in den Rohkulturen eingetretene starke Ammoniakbildung durc das Zusammenwirken der in Reinkultur träger arbeitenden beschriebene Arten verursacht. *Voge*

Thiele (976) beschäftigt sich in einer umfangreichen Veröffent lichung mit dem Azotobakter chroococcum. Bei der Isolierung diese Organismus stellten sich insofern Schwierigkeiten ein, als die Trennun von einer bestimmten, in allen Kulturen neben Azotobakter reichlich vo handenen Bakterienart, vom Verf. B. molestus genannt, nur schwierig g lang. Obwohl auch bei den einschlägigen Arbeiten des Ref. in fast alle Fällen Begleitbakterien vom Typus des B. molestus in den Rohkulture vorhanden waren, so bereitete die schliefsliche Trennung dieses kleine Stäbchens von Azotobakter im allgemeinen doch keinerlei Schwierigkeite Durch mehrmalige Plattenpassage unter Anwendung von Glukoseagar a Nährsubstrat und einer isoliert liegenden, braun verfärbten Azotobakte kolonie als Ausgangsmaterial wurden stets ohne grofse Mühe sichere Rei kulturen von Azotobakter erhalten.

Wenn Verf. mit dem vom Ref. zur Isolierung des Azotobakters a Erde vorgeschlagenen Glukosenährboden nicht so günstige Erfahrunge gemacht hat, wie mit der BEIJERINCKschen Mannitlösung, so liegt d möglicherweise daran, dafs Verf. bei seinen Isolierungsversuchen m schwerem, Ref. dagegen vornehmlich mit leichtem Boden zu tun hatt Feinerdereicher, bindiger Lehmboden gibt in Traubenzuckernährlösunge

häufig zu starker Buttersäurebildung Veranlassung, welche der Entwicklung von Azotobakter schadet.

Die durch Reinkulturen von Azotobakter beim Wachstum in stickstofffreien Nährlösungen herbeigeführten Stickstoffgewinne ermittelte Verf. durch Züchtung der Mikroben in geeignet zusammengesetzten Nährmedien unter gleichzeitiger Durchleitung von Luft. Bei Anwendung einer einfachen Mannitnährlösung betrug die geringste Stickstofferntе nach 34tägiger Versuchsdauer 25,598, die höchste 29,855 mg pro Liter Nährlösung. Die Differenz zwischen diesen Bestimmungen übersteigt mit Rücksicht auf die sonst ganz gleichartige Versuchsanordnung die zulässige Fehlergrenze, und Verf. erblickt den Grund hierfür vornehmlich darin, dafs bei der Impfung der Kolben eine wechselnde Anzahl von Organismen in die Kulturgefäfse gelangen, die sich aufserdem in ihrer Lebenskraft und Assimilationsfähigkeit unterscheiden. Dafs in ein und derselben Kultur Individuen von ganz verschiedener Wirksamkeit vorhanden sein können, wurde von Thiele experimentell erwiesen. Bei einem weiteren Versuche wurde die Durchlüftungsdauer auf 50 Tage ausgedehnt. Die erzielte Stickstoffmenge betrug im Durchschnitt 28,344 mg pro Liter, also nur sehr unerheblich mehr als bei dem kurze Zeit dauernden Versuch. Verf. glaubt, dafs in dieser Versuchsreihe seine sämtlichen Kulturen mit B. molestus verunreinigt waren und dafs vielleicht diesem Umstande die geringe Stickstoffmenge zuzuschreiben ist. An diese Versuche schlossen sich solche an, welche den Einflufs bestimmter anorganischer Nährstoffe, vor allem von Phosphorsäure und Kalk, sowie die Wirkung eines Ersatzes von Mannit durch Traubenzucker veranschaulichen sollten. Es ergab sich, dafs der Kalk bei Anwesenheit von Mannit eine anregende, vielleicht eine Reizwirkung auf den Azotobakter ausübt, welche ihren Ausdruck in einer erhöhten Stickstoffaufnahme findet.

„Von einer proportionalen Stickstoffzunahme ist absolut nichts festzustellen; diese wird sich jedenfalls wohl nach den vorhandenen Energiequellen richten, auch nach der Anwesenheit der anorganischen Salze und den herrschenden Wärmegraden. Es würde daher sehr gewagt sein, wollte man aus den bisher im Laboratorium gefundenen Ergebnissen, die wir doch kaum einheitlich nennen dürfen, weitgehende Schlufsfolgerungen für die Praxis bezw. für das Verhalten des Azotobakters im Boden ziehen."

Auf den gebräuchlichen stickstoffreichen Nährböden gedieh Azotobakter nicht. In flüssigen Substraten trat bei Anwesenheit von 5 mg Stickstoff, in festen bei Gegenwart von 6 mg Stickstoff in 100 Teilen kein normales Azotobakterwachstum mehr ein. Verf. beschreibt das Verhalten von Azotobakter zu einer gröfseren Anzahl von ihm geprüfter stickstoffarmer Nährböden.

Für die allgemeine Verbreitung des Azotobakter chroococcum sprechen

auch die Befunde des Verf.s. In den meisten der untersuchten Bodenprobe konnte seine Anwesenheit festgestellt werden, dagegen war er nicht ode nicht sicher nachzuweisen in einigen vom Riesengebirge stammende Proben mooriger Beschaffenheit und in einem jungfräulichen Boden vo Hochstein.

Den Schwerpunkt seiner Untersuchungen legt Verf. auf das Verhalte des Azotobakter im Boden selbst und betont mit Recht, dafs nur durc solche Beobachtungen näherer Aufschlufs über die physiologische Bedeu tung dieses Spaltpilzes zu erhalten sei. Es ergab sich nun, dafs weder i sterilisierter, noch in gewöhnlicher Erde durch Impfung mit Azotobakte in zahlreichen sorgfältig durchgeführten Versuchen nennenswerte Stick stoffzunahmen zu erzielen waren. Ein solches Resultat war jedoch vo vornherein zu erwarten. In der sterilisierten Erde bilden sich, wie be kannt, durch den Vorgang des Erhitzens so grofse Mengen löslicher Stick stoffverbindungen, dafs auf eine freudige Entwicklung des gegen gebu denen Stickstoff so empfindlichen Azotobakter nicht gerechnet werde konnte, und in gewöhnlicher Erde können eben nur Impfbakterien m höherer Wirksamkeit, als sie die im Boden bereits vorhandenen besitze eine in die Erscheinung tretende Stickstoffverbindung verursachen. Da zu kam noch, dafs der verwendete Boden ziemlich stickstoffreich wa (0,190 %) und dafs auch die günstigen Temperatur- und Ernährungsve hältnisse der Laboratoriumsversuche im freien Lande nicht vorlage Verf. führte mit „künstlichem“, durch Mischen von reinem, gewaschene Sand mit ausgeglühtem Ton erhaltenen Boden weitere Impfversuche mi Azotobakter aus, die ebenfalls negativ verliefen. Er plant nun weite Versuche unter Anwendung gröfserer Erdmengen (10 kg) und hofft a diesen kleine Änderungen im Stickstoffzustande eher nachweisen z können.

Verf. kommt auf Grund all dieser Beobachtungen zu dem Schluss dafs ein Beweis für die Stickstoffanreicherung des Bodens durch Azot bakter zurzeit noch nicht existiert. Das ist richtig, ändert aber natürlic nichts an der häufig und von vielen Seiten hervorgehobenen grofse Wahrscheinlichkeit, dafs Azotobakter seine erwiesene Fähigkeit, den Luf stickstoff zu binden, auch bei der im Ackerboden sich vollziehenden Stic stoffbindung betätigt. Dafs ein bündiger Beweis bisher noch nicht erbrac ist, liegt, wie auch Verf. hervorhebt, einzig und allein an den Mänge der Methodik. Auch Gerlach und Ref. haben aus dem negativen Ausfa ihrer Impfversuche mit Azotobakter nur den Schlufs gezogen, dafs da Ausbleiben einer Wirkung in der Versuchsanordnung begründet war.

Die uns zurzeit zur Verfügung stehenden Verfahren, um gering Stickstoffschwankungen im Ackerboden nachzuweisen, besonders die ana lytischen Methoden der Stickstoffbestimmung, versagen, wie Verf. a

anderer Stelle überzeugend nachgewiesen hat, vollständig. Mit unseren unvollkommenen heutigen Hülfsmitteln ist es also nicht möglich, „das unsichtbare Schaffen der Kleinlebewelt in bezug auf die Stickstoffassimilation zu kontrollieren.“

Znm Schlusse warnt Verf. nochmals eindringlich davor, aus Laboratoriumsversuchen weitergehende Schlüsse auf die Vorgänge in der Natur abzuleiten. So ergaben sich speziell bezüglich der Optimaltemperatur des Azotobakter im Vergleich mit den im Boden vorhandenen Wärmegraden Verhältnisse, aus welchen geschlossen werden mufs, dafs die Prozesse im Boden nicht im Optimum verlaufen, da die günstigsten Temperaturen für die Entwicklung des Azotobakter so hoch (20-35° C.) liegen, dafs sie in der Praxis nur zu verhältnismäfsig seltenen Zeiten erreicht werden.

Vogel.

Auf die Mitteilungen, welche **Thiele** (978) in einem auf der 76. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte gehaltenen Vortrage machte, soll hier nur kurz verwiesen werden. Sie sind von Thiele in ausführlicher Weise in einer Veröffentlichung „Die Verarbeitung des atmosphärischen Stickstoffs durch Mikroorganismen“ (Die landw. Versuchsstationen, Bd. 63, p. 161) wiedergegeben und in vorstehendem Referate besprochen worden.

Vogel.

Volpino (985) beschreibt einen eigenartigen, unter Anwendung von Kieselsäureplatten aus dem Boden isolierten Mikroorganismus, welcher anscheinend nicht nur zur Aufnahme des atmosphärischen Stickstoffs, sondern auch zur Verwendung der freien Kohlensäure für den Aufbau seiner Materie befähigt ist. Die Kolonien auf Kieselsäure bestehen aus einem Komplex von verästelten, an Streptothrixkolonien erinnernden Fäden, das mikroskopische Bild zeigt jedoch unbewegliche Bacillen, die zuweilen zu verzweigten 20-50 μ langen Fäden aneinander liegen. Die Fähigkeit der Stickstoffassimilation wies Verf. durch direkte Analyse der Kieselsäurekulturen nach. Die gefundenen Stickstoffwerte waren verhältnismäfsig hoch. Sehr geringe Mengen löslicher Stickstoffverbindungen scheinen für die Entwicklung des fraglichen Mikroben notwendig zu sein, da er in einem Raume, welcher nicht die geringsten Spuren von Ammoniak enthielt, rasch seine stickstoffsammelnden Fähigkeiten einbüfste. (Nach Ref. im Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 15, p. 70.) *Vogel.*

Vibrans (982) äufsert sich über die Frage der Nutzbarmachung des Luftstickstoffs vom Standpunkte des praktischen Landwirts aus. Zur Erzielung einer guten Bodengare und Anregung einer kräftigen Stickstoffsammlung ist es nach seinen Erfahrungen durchaus geboten, die Kulturböden nicht tief, sondern nur flach zu pflügen und, wenn nötig (für tiefwurzelnde Pflanzen), den Untergrund mit einem geeigneten Untergrundpflug zu lockern. Dadurch wird erreicht, dafs das Bakterienleben in deu

oberen Schichten ungestört seinen Fortgang nimmt und dafs kein „toter“ Untergrundboden auf die Kulturschicht gelangt.

Auch gegen das tiefe Unterpflügen von Stall- und Gründünger spricht sich Verf. aus. Er schliefst aus seinen Betriebsergebnissen, „dafs die günstigsten Bedingungen für die Vermehrung von stickstoffsammelnden Bakterien in der Ackererde geschaffen werden, wenn man den animalischen Dünger mit der Ackererde der Stoppelschicht, in welcher bereits eine starke Vermehrung der Bakterien stattgefunden, durch Unterpflügen des animalischen Düngers 12-15 cm tief mischt.“ Die für das Wachstum der höheren Pflanzen günstigen bakteriologischen Vorgänge spielen sich nach Ansicht des Verf. vornehmlich in den oberen 12-15 cm der Bodenschicht ab, und er gibt der Hoffnung Ausdruck, dafs sich die richtig behandelte Ackererde derartig mit Stickstoff aus der Luft anreichert, „dafs in absehbarer Zeit aufser dem im angewendeten animalischen Dünger enthaltenen Stickstoff eine Zuführung von künstlichem Stickstoff überflüssig werden dürfte.“ *Vogel.*

Süchting (974) weist auf die bekannten Ergebnisse der Henryschen Untersuchungen hin, aus welchen eine bemerkenswerte Stickstoffzunahme in abgestorbenen Eichen- und Buchenblättern hervorging. Die Ursachen dieser für den Stickstoffzustand des Waldbodens wichtigen Beobachtung erblickt Verf. in Übereinstimmung mit Henry in der Tätigkeit stickstoffassimilierender Bakterien, über welche eingehendere Mitteilungen in Aussicht gestellt werden. Auf abgestorbenen Blättern verschiedener Waldbäume wurden Bakterien gefunden, die mit Winogradskys Clostridium Pasteurianum nahe verwandt sind und in ausgesprochenem Mafse die Fähigkeit besitzen, den freien Luftstickstoff zu assimilieren. (Nach Ref. im Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 14, p. 342.) *Vogel.*

Perotti (964) untersucht Boden aus der Umgegend von Rom auf oligo- und mesonitrophile Bakterien. (Chem. Centralbl.) *Koch.*

Thiele (977) machte den Versuch, durch die chemische Analyse Stützpunkte für die strittige Frage beizubringen, ob im Boden, speziell zur Zeit der Brache, eine auf die Tätigkeit von stickstoffbindenden Mikroben zurückzuführende Stickstoffsammlung stattfindet. Die Schwierigkeiten, die sich schon bei der Entnahme der Bodenproben einstellten, waren jedoch so erheblich, dafs sie die spätere Erzielung beweiskräftiger Analysenzahlen von vornherein recht unwahrscheinlich erscheinen liefsen.

Verf. unterzieht sich der dankenswerten Aufgabe, die ganze Vorarbeit für die Bodenanalyse, also die Entnahme und Herrichtung der Proben, an der Hand der Literatur eingehend zu besprechen. Er selbst richtete sich nach den Vorschriften des Verbandes landwirtschaftlicher Versuchsstationen, welche bestimmen, dafs von vielen Stellen eines Feldes von gleichartiger Beschaffenheit von mehreren Punkten etwa gleiche Boden-

quantitäten zu einer Durchschnittsprobe vereinigt werden sollen. Die derart entnommenen Proben kamen im lufttrockenen Zustande zur Analyse, und zwar in der verhältnismäſsig groſsen Menge von je 50 gr in der richtigen Erkenntnis, daſs die Beobachtungsfehler umso gröſser ausfallen, je geringer die angewandten Substanzmengen gewählt werden. Die Aufschlieſsung der Erdproben erfolgte nach der Gunning-Atterbergschen Modifikation der Kjeldahlschen Methode. Die Untersuchungen wurden bei alle 14 Tage wiederholter Probenahme ein Jahr lang fortgeführt. Die so erhaltenen zahlreichen Analysenwerte lieſsen eine deutlich hervortretende Regelmäſsigkeit, auf welche bestimmte Schlüsse bezüglich einer etwaigen Änderung in der Menge des Bodenstickstoffs hätten begründet werden können, nicht erkennen. Es zeigte sich, daſs es nicht einmal gelang, auf einer kleinen Fläche eine gröſsere Anzahl Proben zu entnehmen, welche unter sich übereinstimmten, ein Umstand, welcher der neuerdings von Mitscherlich aufgestellten Behauptung recht gibt, daſs der Fehler der Probenahme weit gröſser ist, als der Beobachtungsfehler.

„Es ergibt sich also aus den vorliegenden Untersuchungen, daſs wir nicht imstande sind, eine wirkliche Durchschnittsprobe eines gröſseren Ackerstückes zu entnehmen; ferner ist es als ausgeschlossen zu betrachten, daſs wir mit Hilfe unserer heutigen analytischen Methoden eine geringe Stickstoffzunahme nachweisen können, es sei denn, daſs wir eine vielleicht 10fache Anzahl von der heute üblichen Zahl von Versuchen vornehmen."

Vogel.

Golding (942) erblickt in der Entfernung der Stoffwechselprodukte der Knöllchenbakterien eine der wichtigsten Funktionen der Wirtspflanze. Bei Laboratoriumsversuchen gelangte er zu analytisch nachweisbarer Stickstoffbindung durch B. radicicola in künstlichen Nährlösungen, wenn er für Entfernung der Stoffwechselprodukte durch Filtration sorgte. Er erreichte dies durch ein in der Kulturflüssigkeit befindliches Chamberlandfilter, durch welches die löslichen Ausscheidungsprodukte während des Versuches langsam durchtreten konnten. Die Versuche wurden unter Durchleiten von gereinigter Luft sowohl mit Reinkulturen wie mit zerdrücktem Knöllcheninhalt durchgeführt und ergaben Stickstoffgewinne, die — wenigstens bei den Versuchen mit gröſseren Flüssigkeitsmengen — als auſserhalb der Fehlergrenzen liegend anerkannt werden müssen. *Vogel.*

Moore (960) sieht den Grund der häufigen Miſserfolge der Impfung von Leguminosen mit Knöllchenbakterienreinkulturen in der Züchtung dieser Bakterien auf stickstoffreichem Substrat, wodurch die Kulturen die Fähigkeit zur Stickstoffassimilation verlieren. Wirksam bleibende Kulturen erhält Verf. dagegen auf stickstoffarmem Substrat aus Agar mit 1 % Maltose, 0,1 % Monokaliumphosphat und 0,02 % Magnesiumsulfat. Zur praktischen Verwendung werden die Kulturen in ähnlicher Lösung vermehrt, der erst

nach 24 Stunden etwas Ammonsulfat zugesetzt wird. Das Verhältnis der Pseudomonas radicicola zur Leguminose ist nach MOORE zunächst rein parasitisch, nicht symbiotisch, bis die Leguminose mit Hülfe spezifischer Sekrete die Eindringlinge wenigstens teilweise verdaut und so ausnutzt (Bot. Ztg.). *Koch.*

Harding und **Prucha** (944) raten auf Grund eingehender, von anderen amerikanischen Versuchsstationen bestätigter Untersuchungen von der Anwendung der nach dem Patent von George T. Moore präparierten, im Handel erhältlichen Impfkulturen für Leguminosen ganz entschieden ab. In den Packungen, welche die an Baumwolle angetrockneten Knöllchenbakterien enthalten sollten, waren wirksame und lebensfähige Keime des B. radicicola überhaupt nicht mehr vorhanden, und selbst wenn dies der Fall gewesen wäre, so würde der unverhältnismäfsig hohe Preis der Kulturen ihre allgemeine Anwendung beeinträchtigt haben. Es wurden 18 im Handel erhältliche Packungen untersucht, und von 5 verschiedenen Laboratorien übereinstimmend für wertlos befunden. In keinem Falle waren mit Sicherheit Knöllchenbakterien auf den Wattestückchen nachzuweisen. auf welchen sie sich im angetrockneten Zustande lebend vorfinden sollten. Umfangreiche Prüfungen zeigten, dafs auch lebenskräftige Leguminosenbakterien nach dem Antrocknen auf Baumwolle innerhalb weniger Tage absterben, und dafs einzelne event. überlebende Individuen bei der Vorbereitung der Kulturen nach den Angaben von MOORE von den sich massenhaft entwickelnden Bakterien gewöhnlicher Art unterdrückt werden.

Die Verff. bemerken ausdrücklich, dafs sie eine Impfung von Hülsenfrüchten mit Reinkulturen von Knöllchenbakterien unter Umständen für eine empfehlenswerte Mafsnahme halten, und dafs sie nur die Wertlosigkeit der an Baumwolle angetrockneten Impfbakterien dartun wollten.

Vogel.

Hiltner (945) teilt die Ergebnisse der auf Veranlassung und unter Mitwirkung der kgl. agrikulturbotanischen Anstalt in Bayern im Jahre 1904 angestellten Versuche über Leguminosenimpfung und Gründüngung im Walde mit. Trotz der überaus ungünstigen Witterungsverhältnisse des trockenen Sommers 1904 waren die Resultate im grofsen und ganzen recht befriedigende. Wenn die Pflanzen nicht von vornherein durch die Trockenheit oder zu spät gegebene Kalidüngungen vernichtet oder doch sehr stark geschädigt waren, dann trat fast ausnahmslos eine gute, z. T. sogar überraschende Impfwirkung hervor. Die Bedeutung der Impfung für die Stickstoffbereicherung der meist sehr armen Waldböden kann noch dadurch gewinnen, dafs ähnlich wie bei Feldversuchen auch hier auf eine gute Nachwirkung der infolge der Impfung üppiger entwickelten Gründüngung gehofft werden darf.

Die meisten Versuche wurden mit Lupinen ausgeführt und zwar teils

mit der perennierenden, teils mit der gelben oder blauen Lupine. Vereinzelte Versuche wurden auch mit Serradella, Erbsen und Wicken durchgeführt. Für die Folge plant H. auch die Robinia Pseudacacia für Impfversuche im Walde zu verwenden, weil grade diese Pflanzenart eine äufserst günstige Nachwirkung äufsert, und falls sie Wurzelknöllchen hat, eine beträchtliche stickstoffsammelnde und somit bodenverbessernde Wirkung zeigt. Dazu gesellt sich noch die allerdings noch nicht aufgeklärte günstige Einwirkung, welche die Robinie, ähnlich wie andere stickstoffsammelnde Pflanzen, auf die Entwicklung benachbarter Koniferen auszuüben vermag.

Vogel.

Schneider (968) untersuchte die Knöllchenbakterien zweier auf Vancouver lebenden Leguminosen, des Lathyrus maritimus und des Trifolium heterodon. Die Klee-Bakterien zeigten die Gestalt der anderen in Trifolienarten vorkommenden Rhizobien, sie waren keulen- oder Y-förmig mit zwei gleich langen oder einem langen und einem kürzeren Schenkel. Die Lathyrus-Bakterien erwiesen sich als so reich verzweigt, wie das von anderen kaum bekannt ist.

Verf. sieht in diesen Organismen zwei extreme Formen des Rhizobium mutabile (R. leguminosarum Frank), die Keulenform soll durch Überernährung (hyper-nutrition), die verzweigte durch Überwachstum (hypergrowth) hervorgerufen sein. In künstlichen Kulturmedien war beider Form ganz gleich.

Eigentümliche, lichtbrechende Körperchen, vom Verf. früher als Sporoïden bezeichnet, fehlten in diesen Kulturen, so dafs sie zur Artdefinition nicht zu brauchen sind. Sie werden jetzt, wohl richtiger, als Reservestoffkörnchen angesehen. Gründe für diese Änderung der Meinung werden nicht angegeben. „Infektionsfäden“ wurden beobachtet, ohne etwas besonderes zu zeigen. *E. Pringsheim.*

In dieser Mitteilung beschreibt **Schneider** (969), wie man am besten zu Reinkulturen von Knöllchenbakterien kommt. Das Ausgangsmaterial soll aus gutem, lockerem Boden, frei von Verunreinigungen, stammen. Die Knöllchen sollen sehr sorgfältig ausgesucht, gewaschen, mit 5proz. Karbolsäurelösung sterilisiert und steril zerdrückt werden. Zum Plattengiefsen soll schwach alkalischer Bouillon-Gelatine-Agar genommen und die Verdünnungen mit je zwei Ösen direkt in diesem vorgenommen werden. Die Kolonien erscheinen am 3. Tage und sollen gleich ohne fremde Beimischung in der Petrischale sein. Die Hauptsache scheint also die sorgfältige Reinigung der Knöllchenoberfläche zu sein. *E. Pringsheim.*

Vuillemin (987) hatte schon 1888 an den Wurzeln verschiedener Leguminosen gegen Ausgang des Winters Knöllchen gefunden, deren teilweise zerstörtes Bakteroïdenparenchym von Fäden durchwachsen war, welche Zoosporocysten und Chronisporen trugen. Verf. nannte derzeit

diesen Pilz Cladochytrium tuberculorum und ist nun durch weitere Untersuchungen zu der Ansicht gelangt, daſs dieser Pilz keine Chytridinee, sondern ein Phycomycet der Gattung Pythium ist. In den jungen Knöllchen und in der Wurzelrinde beobachtet man öfter Fäden mit zelluloseartigen Wandungen, welche deutlich die Dimensionen und die Lichtbrechungsverhältnisse des Pythium-Thallus zeigen und oft am Ende oder intercallar blasig aufgetrieben sind. Diese blasig aufgetriebenen Filomente sind nicht mit fruchttragenden Fäden des Pilzes identisch. — Das Pythium ist ein Saprophyt, welcher die in den Knöllchen reichlich aufgespeicherten Nährstoffe verwertet. Die Filomente in den jungen Knöllchen sind nun entgegen dem Anschein keine Phycomycetenhyphen. Verf. nennt sie Hyphoïde. Sie bestehen aus zwei Elementen: 1. einer Scheide, 2. einem Schleim, welcher Körper enthält, die den isolierten Bakterien der Knöllchen ähnlich sind, und welche neue Knöllchen an den Leguminosenwurzeln erzeugen können. Diese bacillenförmigen Körper und der sie einhüllende Schleim gehören dem die Knöllchen erzeugenden Organismus, also dem Rhizobium. Die Scheide dagegen gehört zu der Leguminose, ist in ständiger Verbindung mit deren Zellmembranen, welche sie durchquert, von den Wurzelhaaren bis zu den mit Bakteroïden angefüllten Zellen, und zeigt auch die chemische Zusammensetzung der Zellmembrane, ist meist celluloseartig und verkorkt beim Durchdringen des Endoderms. Diese Scheide der Hyphen darf angesehen werden als das Produkt der Reaktion der Gewebe gegen das Eindringen eines Fremdkörpers. Die von der Leguminose vorgebildeten Zellen der Mutterwurzel bleiben also gegen das Rhizobium ganz geschlossen und wechseln mit diesem nur durch die Membran hindurch lösliche Stoffe aus. In Berührung mit den bacillenähnlichen Kolonien zeigt die Membran eine lokale Wucherung, bildet eine Scheide und isoliert das Rhizobium von dem Protoplasma, bis das Rhizobium das andere Ende der Zelle, die es durchquert, erreicht hat. Der Pilz, welcher also auf diese Weise stets vom Protoplasma der Wurzelzellen getrennt ist, ist also eigentlich nicht intracellular, sondern transcellular. — Zuweilen beobachtete Verf. auch, daſs das Rhizobium derbe Zellmembranen der Wurzelzellen nicht zu durchdringen vermochte und dann intracellular vordrang, z. B. bei den Knöllchen einer sehr derbwandigen Medicago-Art aus der Sahara. — In dem neuangelegten Gewebe, welches das Innere des Knöllchens erfüllt, werden die entstehenden Zellen vom Parasiten bezwungen, ehe sie ihn eingeschlossen haben. Die transcellularen Scheiden fehlen hier also oder leisten dem Eindringen des Parasiten ungenügenden Widerstand. Auf den intercellularen bezw. transcellularen Parasitismus folgte hier der intracellulare. Im gegenseitigen Kampf werden dann beide, Zellgewebe der Wurzel und Parasit, hypertrophiert und umgestaltet. Das Rhizobium ist in dieser neuen Form der Bakteroïden mit dem Cytoplasma völlig gemischt

und nimmt sogar dessen Farbenreaktionen an. Aus der Beobachtung ergibt sich also, dafs die Hyphoïden gleich den Bakteroïden keine rein parasitären Formen, sondern symbiotische darstellen. In den Hyphoïden sind die Teile, welche zur Leguminose und diejenigen, die zum Rhizobium gehören, noch deutlich getrennt und an ihrem spezifischen Charakter erkennbar. In den Bakteroïden sind dagegen beide innig verbunden und durch die gegenseitige Einwirkung verändert. *Kröber.*

Jamieson (947) wärmt längst vergessene Meinungen wieder auf und behauptet, die Leguminosenknöllchen seien von einem Pilz verursachte pathologische Bildungen und hätten mit Stickstoffbindung nichts zu tun. Stickstoffbindung ist nach ihm bei Pilzen unwahrscheinlich, bei Bakterien möglich, bei Algen nachgewiesen (!). Auch die höheren Pflanzen, die in den Blättern grüne Zellen haben, assimilieren mit diesen Stickstoff. Die eigentlichen Assimilationscentren des Stickstoffs findet Verf. in besonderen Haaren. Alle diese ungeheuerlichen Behauptungen sind nur durch qualitative Versuche gestützt. (Nach Centralbl. f. Bakter.) *Koch.*

Voorhees und **Lipmann** (986) kommen auf Grund umfassender Vegetationsversuche mit Saubohnen zu dem Resultat, dafs nur die Impfung mit Knöllchenbakterien bei manchen Bodenarten Erfolg hat; in den meisten Böden ist jedoch die schlechte Leguminosenentwicklung nicht durch den Mangel an geeigneten Bakterien, sondern durch allgemeine ungünstige Bodenverhältnisse, Kalkmangel, Humusmangel oder ungenügende Durchlüftung zurückzuführen. Die Impfung mit freilebenden, stickstoffbindenden Bakterien, mit Nitrifikations- oder Fäulnisbakterien ist bei dem heutigen Stand der Kenntnisse zwecklos. (Chem. Centralbl.) *Rahn.*

Nitrifikation und Denitrifikation

Müntz und **Lainé** (961) stellten sich die Aufgabe, ohne Rücksicht auf die Möglichkeit landwirtschaftlicher Ausnutzung, eine sehr energische Nitrifikation zu erzielen, welche gegebenenfalls technische Verwendung finden würde, falls durch irgend ein Ereignis die Salpetereinfuhr nach Europa unterbrochen wäre. Um dafür Ersatz zu beschaffen, genügen natürlich die Salpeterbeete früherer Zeiten nicht mehr. Verff. verwendeten zunächst Oxydationsfilter von Tierkohle und von Kohlenschlacke, wobei die Tierkohle viel günstigere Nitrifikationszahlen ergab. Auf einem solchen Filter von 1 qm erhielten Verff. aus einer Lösung von 7,5 g Ammonsulfat pro Liter bei Verwendung von Tierkohle 8,1 g Kalisalpeter, auf Kohlenschlacke nur 4,54 g innerhalb 24 Stunden. Die Temperatur betrug bei dem Versuch ca. 30° C. Die Konzentration der Ammonsulfatlösung kann natürlich nicht beliebig gesteigert werden; 7,5 g im Liter erwies sich als Optimalmenge. Bei 10 g Ammonsulfat im Liter wurden unter sonst gleichen Bedingungen nur 6,22 g Kalisalpeter erhalten.

Verff. nahmen zunächst keine Rücksicht darauf, ob die über das Filter laufende Ammonsulfatlösung völlig nitrifiziert wurde oder nicht. Bei Versuchsbeginn wurde das Filter zunächst mit Nitrifikationsbakterien imprägniert. So gelang es in 24 Stunden durch 10 cbdm Kohlenfilter 960 ccm Ammonsulfatlösung zu filtrieren. Würde man auf diese Weise eine Fläche von 1 ha 2 m hoch mit Tierkohle bedecken, dieses Filter zur regelmäſsigen Durchlüftung von Kanälen durchsetzen lassen, die ganze Masse richtig temperieren und mit Ammonsulfatlösung von 7,5 g im Liter methodisch berieseln, so könnte man nach Rechnung der Verff. täglich 16000 kg Salpeter auf solchem Filter erzeugen, im Jahr somit 5-6 Mill. kg. Die nitrifizierte Flüssigkeit, welche nur 8-9 g Salpeter im Liter enthält, würde aber zum Eindampfen nicht genügend konzentriert sein. Verff. versuchten daher, dieselbe noch anzureichern, indem sie von neuem Ammonsulfat zusetzten und die Flüssigkeit solange wieder das Oxydationsfilter passieren lieſsen, bis durch die Menge des gebildeten Salpeters eine Hemmung in der Nitrifikation eintrat. — Um über diese Vorgänge weitere Aufschlüsse zu erhalten, untersuchten Verff. daher zunächst die Frage nach dem Maximum der Nitrifikation im Boden. Die Erde wurde so feucht gehalten, daſs sie noch leicht krümelte. Die Temperatur schwankte zwischen 15 und 22° C. Die Erde zu den Versuchen befand sich in Kisten, in denen sie durch Umgraben mit einem Haken zeitweise gelockert wurde. Je nach der verwendeten Erde war das Ergebnis der Nitrifikation verschieden. Ein Gemenge gleicher Teile Erde und Kompost mit 2‰ Ammonsulfat erzeugte in 24 Stunden pro 1 kg Erdgemisch 0,350 g Salpeter, pro 1 cbm also ca. 350 g. Demnach würde eine gleich beschickte Salpetergrube von 1 ha Fläche und 50 cm Tiefe in 24 Stunden 1750 kg Salpeter erzeugen. — Gut durchgegorener Kompost aus Erde, Blättern und Mist, mit 1‰ Ammonsulfat versetzt, ergab innerhalb 24 Stunden sogar pro 1 kg Masse 0,630 g Salpeter. — Weitere Versuche, welche die obere Grenze ermitteln sollten, bis zu welcher die Salpeteranreicherung getrieben werden kann, wurden so angelegt, daſs das nitrifizierte Ammonsalz stets neu ersetzt wurde. Die Anreicherung des Salpeters lieſs sich dann soweit steigern, daſs die anfänglich leicht krümelige und lockere Erde schlieſslich plastisch wie Lehm wurde. In andern Bodenarten lieſs sich die Nitrifikation bis zum völligen Verschwinden des Kalkkarbonates steigern, und sie setzte erst wieder ein, nachdem Kalk von neuem zugefügt war. Der Grad, bei welchem die Nitrifikation ganz gehemmt wurde, konnte nicht erreicht werden. Bei Komposterde, Ackererde und Ackererde gemischt mit Komposterde wurde die Nitrifikation bis zur Bildung von 27-33 g Salpeter pro 1 kg Erde gesteigert. Das in solchen Böden befindliche Wasser enthält also bedeutende Mengen gelösten Salpeters. Verff. fanden z. B. für Komposterde mit 50% Wasser, daſs dieses 55 g Salpeter pro 1 Liter

enthielt. Leichter Sandboden mit Komposterde gemischt (im ganzen mit 36 % Wasser) enthielt sogar 90 g Salpeter im Liter Wasser. Sehr lockere Erde mit 18 % Feuchtigkeit enthielt pro 1 Liter Wasser 157 g Salpeter; eine andere ähnliche Erde mit 15,5 % Feuchtigkeit ergab auf 1 Liter Wasser 143 g Salpeter. — Aus Böden, welche solche Konzentrationen an Salpeter aufweisen, glauben Verff. durch systematisches Auslaugen eine Salpeterlösung erhalten zu können, welche sehr wohl die Kosten des Eindampfens zur Gewinnung des Nitrates tragen könnte. *Kröber.*

Krüger (951) bringt erneut Beweise für die durch exakte Versuche bereits unzweifelhaft festgestellte Tatsache, dafs der Ammoniakstickstoff direkt durch höhere Pflanzen vertwertbar ist. Weiterhin sollten die Krügerschen Versuche aber auch Aufschlufs geben über den Wirkungswert des direkt aufgenommenen Ammoniakstickstoffs im Vergleich zu anderen Stickstoffformen. Als Versuchspflanzen dienten Senf, Hafer, Gerste, Kartoffeln und Futterrüben, welche in einer durch Mischen von gleichen Teilen Lauchstädter Boden und Sand bereiteten Mischerde in Vegetationsgefäfsen zum Anbau kamen. Ein mehrmaliges Erhitzen der Gefäfse im strömenden Dampf von 100° C. erwies sich als ausreichend zur Vernichtung aller nitrifizierenden Organismen.

Die zur Aussaat bestimmten Samen von Senf wurden etwa 1 Stunde, Hafer und Gerste je 6 Stunden, Rüben 24 Stunden und Kartoffeln etwa 6 Stunden mit einer 1 ‰igen Sublimatlösung und hierauf mehrmals mit sterilisiertem Wasser behandelt.

Aus den Versuchsergebnissen zieht Verf. selbst die folgenden Schlufsfolgerungen:

1. Senf, Hafer und Gerste scheinen sich den beiden Stickstoffquellen — Ammoniak und Salpetersäure — gegenüber gleich zu verhalten, und zwar derartig, dafs sich dieselben für ihre Ernährung gleichwertig erweisen.

2. Die Kartoffel scheint das Ammoniak der Salpetersäure als Stickstoffquelle vorzuziehen, jedenfalls aber steht das erstere der letzteren Stickstoffform in der Wirkung keineswegs nach.

3. Die Rübe nimmt ganz entschieden die Salpetersäure lieber als Stickstoffquelle auf und verwertet sie besser als das Ammoniak — besonders wird hier die Entwicklung des Wurzelkörpers durch die Gegenwart der Salpetersäure gefördert.

4. Wenn sich trotz der unter 1 und 2 angegebenen Folgerungen die Anwendung des Ammoniaks in der Praxis gegenüber derjenigen der Salpetersäure häufig als minder wirksam erweist, so ist dies wohl weniger auf den ungleichen physiologischen Wert der beiden Stickstoffquellen, als vielmehr auf Umstände anderer Art, unter denen mikrobiologische Vorgänge im Boden wohl in erster Linie zu nennen sind, zurückzuführen.

5. Fast alle sterilen Gefäfse geben bei Düngung mit löslichen Stickstoffverbindungen eine geringere Ernte oder unter Berücksichtigung der Erträge der Gefäfse ohne Stickstoffdüngung keine entsprechende Mehrernte. Auch diese Erscheinung dürfte ihren Grund in mikrobiologischen Vorgängen haben.

Die Kulturpflanzen können also nicht allein Ammoniak als Stickstoffquelle verwerten, sondern sie sind mehr oder weniger auch imstande, diese Quelle in demselben Mafse wie den Salpetersäurestickstoff auszunutzen. Die Nitrifikation ist daher kein durchaus notwendiger Vorgang für unsere Kulturpflanzen, wie es gewöhnlich angenommen wird. Rüben und Kartoffeln bilden in obiger Beziehung von den untersuchten Pflanzen die Extreme; man könnte erstere als eine salpeter-, letztere als eine ammoniakliebende Pflanze bezeichnen.

Die Mafsnahmen in der Praxis, den Bodenstickstoff den Kulturpflanzen durch Bearbeitung usw. nutzbar zu machen, erleiden durch vorstehende Schlüsse keine Änderung, denn eine sachgemäfse Bearbeitung, welche sich für den günstigen Verlauf der Nitrifikation im Boden als vorteilhaft erweist, ist auch für die Aufschliefsung der unlöslichen Stickstoffverbindungen erwünscht. *Vogel.*

Perotti (965) gibt zuerst eine Literaturübersicht über die Züchtung der Nitrifikationsorganismen. Er empfiehlt zur Züchtung, namentlich des Nitritbildners, Blöcke aus Magnesiumkarbonat, die man in Nährlösungen eintauchen kann, so dafs sie sich vorzüglich als Nährboden eignen. Der Nitritbildner frifst dabei Höhlungen in die Oberfläche des Blocks. (Chem. Centralbl.) *Rahn.*

Masoni (958) gibt an, dafs nach Düngung mit Ableitsdünger zunächst Nitrifikation, dann, wenn der Boden trockner und wärmer geworden ist, Denitrifikation eintritt. (Centralbl. f. Bakter.) *Koch.*

Perotti (966) kultiviert Nitritbakterien auf Scheiben von $MgCO_3$, die mit Nährlösung getränkt sind. In diese fressen sich die Bakterien ein. Zur Vorkultur empfiehlt Verf. mit Omelianskischer Lösung imbibierte Koksschlacke.

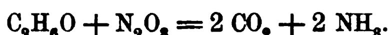
Nach diesen Verfahren isolierte Verf. aus Boden der römischen Kampagne nitritbildende 0,6-0,8 μ grofse Kokken mit 1 μ langer Geifsel, die einzeln oder zu 2-6 vereinigt, aber nicht von Schleim zusammengehalten vorkommen. Die Bewegung beginnt erst nach reichlicher Nitritbildung. Die Form bildet keine Zoogloeen, entwickelt sich nicht bei Gegenwart organischer Stoffe und färbt sich nicht nach Gram. Gute Durchlüftung, geeignete Temperatur von 20°, vor allem Anpassung an die Kulturbedingungen begünstigen die Nitritbildung. Die Form ähnelt den Winogradskyschen Arten und steht zwischen der westeuropäischen und asiatischen; als besondere Art fafst Verf. sie aber vorläufig nicht auf. (Centralbl. f. Bakter.) *Koch.*

Untersuchungen von **Boullanger** und **Massol** (934) über die Bedeutung der Ammonsalze für die Nitrifikation des Natiumnitrites durch die Nitratbakterien ergaben, dafs die von Winogradsky und Omelianski in den Nährlösungen vorgeschlagene Menge von 1 °/₀₀ Natriumkarbonat für den Nitratbildner nicht nötig ist und dafs die Gabe ohne Schädigung auf 0,2 °/₀₀ herabgesetzt werden kann. Wenn die Menge des Natriumkarbonates in der Nährlösung 0,25 g pro Liter nicht übersteigt, so ist die Dauer der Überführung des Nitrits durch das Bakterium von der Anwesenheit oder Abwesenheit des Ammonsulfates unabhängig. Die von Winogradsky und Omelianski beobachtete schädliche Wirkung in dem gewöhnlichen Nährmittel rührt von dem durch die 1 °/₀₀ Natriumkarbonatgabe in Freiheit gesetzten Ammoniak her. Das Ammoniaksalz stört die Nitratbildung nicht, wenn nicht die Nährlösung Stoffe enthält, welche das Ammoniak in genügenden Mengen umsetzen kann, um dadurch die Entwicklung des Nitratbildners zu verhindern. *Kröber.*

Stoklasa (970) glaubt aus Feld- und Topfversuchen schliefsen zu müssen, dafs der Nitratstickstoff nicht leicht durch Auswaschung in den Untergrund gelangt. Er glaubt auch, dafs der von den denitrifizierenden Bakterien in Freiheit gesetzte Stickstoff von anderen Bakterien gleich wieder assimiliert wird. Die Nitrate werden auch von niederen Organismen als Nährstoff aufgenommen. Verf. bespricht dann die wesentlichen im Boden vor sich gehenden biologischen Umwandlungen der Stickstoffverbindungen. (Chem. Centralbl.) *Koch.*

Stoklasa und **Vitek** (972) studierten die Abhängigkeit der Nitratzersetzung von der Konstitution der stickstofffreien, Energie liefernden organischen Körper. Sie benutzten Nährlösungen, welche aufser 2 °/₀₀ Natriumnitrat die zu prüfenden Kohlehydrate oder organischen Säuren in Mengen von 2-2,5 g pro 1000 ccm enthielten. In solchen Nährmedien wurde eine Reihe typischer Vertreter der Denitrifikationsbakterien und der Salpetersäure zu Ammoniak ohne Stickstoffverlust reduzierenden Ammonisationsmikroben kultiviert und durch Bestimmung der schliefslich in verschiedener Form vorhandenen Stickstoffverbindungen ein Bild von der erfolgten Umsetzung zu erlangen gesucht. Die in Anwendung gebrachten analytischen Methoden werden ausführlich beschrieben. Neben der Bestimmung der verschiedenen Stickstofformen erfolgte auch eine quantitative Ermittlung der nicht zersetzten Kohlehydrate nach ebenfalls näher mitgeteiltem Verfahren.

Die Ammonisationsbakterien reduzieren die Nitrate zunächst zu Nitriten, welche alsdann in Ammoniak übergehen. Diese Reduktionsvorgänge können ausgelöst werden durch den bei der Zersetzung der organischen Stoffe entstehenden Wasserstoff, oder durch Einwirkung des als Produkt der anaërobiotischen Atmung der Bakterienzelle auftretenden Alkohols auf den Nitritstickstoff, nach der Gleichung



$$C_2H_6O + N_2O_3 = 2\,CO_2 + 2\,NH_3.$$

Die Versuche ergaben, daſs die zur Anwendung gelangten Kohlehydrate (Pentosen und Hexosen) die Ammonisation des Nitrats in verschieden starkem Grade begünstigen. Das geeignetste Medium scheint die Glukose und nach dieser die Arabinose zu sein. Neutralisierte organische Säuren, welche einen überaus günstigen Einfluſs auf die Denitrifikationsprozesse ausübten, ergaben für die Ammonisation kein besseres Medium als die Kohlehydrate, eher ein weniger günstiges.

Die Denitrifikationsbakterien und zwar Bact. Hartlebi, B. fluorescens liquefac, Bact. pyocyaneum, Bact. Stutzeri, Bact. filefaciens, B. denitrificans, Bact. coli commune, Bact. nitrovorum und B. typhi abdominalis zersetzten das Nitratmolekül viel intensiver, besonders wenn geeignete organische Verbindungen zur Verfügung standen. In dieser Richtung ergaben die Versuche, daſs die organischen Säuren erheblich bessere Energiequellen darstellen, wie die Kohlehydrate. Von diesen zeigte nur die Glukose einen einigermaſsen günstigen Einfluſs und zwar auch nur bei wenigen Arten. Die energischen Denitrifikanten verwenden nur verhältnismäſsig wenig Stickstoff zum Aufbau ihrer eignen Materie, der weitaus gröſste Teil wird in elementare Form übergeführt. So verwandte beispielsweise Bact. Hartlebi, welches bei Anwesenheit von Glukose im ganzen 93,97 % Stickstoff aus dem Natriumnitrat innerhalb 30 Tagen in die freie Form überführte, nur 6,03 % zur Bildung seiner Körpersubstanz.

Die Pentosen gehören vermöge ihrer Konfiguration nicht zu den besonders guten Medien für Denitrifikationsprozesse. Nur Bact. Hartlebi bewirkte in Arabinose- und Xylosenährlösungen in Betracht kommende Stickstoffverluste.

Unter den geprüften organischen Säuren war die Valeriansäure ein besonders geeigneter Nährstoff für alle Arten von Denitrifikationsbakterien. Das Maximum erreichte wiederum Bact. Hartlebi, welches 91,38 % des Nitratstickstoffs in freie Form überführte. Aber auch Bernsteinsäure und Milchsäure erwiesen sich als gut brauchbare Nährstoffe für die Denitrifikanten, die letztere kann als besonders geeignetes Medium für den Aufbau des lebenden Moleküls dieser Mikroben bezeichnet werden.

Die Versuche zeigten klar, daſs die erste Stelle bezüglich der Denitrifikationsintensität in allen Medien, ob sie nun Kohlehydrate oder neutralisierte organische Säuren enthalten, namentlich dem Bact. Hartlebi gebührt, während andererseits das Clostridium gelatinosum in der Gruppe der Ammonisationsmikroben diesen Platz einnimmt. Das Bact. Hartlebi wurde daher weiter zum Studium einer Reihe von Detailfragen verwendet.

Der Lebensprozeſs des Bact. Hartlebi vollzog sich auch bei reichlichem Luftzutritt in ungestörter Weise. Waren auſser Salpeter organische Stickstoffverbindungen, z. B. Asparagin, vorhanden, dann wurde trotzdem

der Stickstoffbedarf aus dem Nitrat gedeckt. Die Vorliebe für diese Stickstoffform geht so weit, dafs bei einer in Form von Ammoniumnitrat erfolgenden Stickstoffversorgung nur der Nitratstickstoff dieser Substanz verbraucht, das Ammoniak dagegen fast unberührt gelassen wird. In Mischkulturen von Bact. Hartlebi und Clostridium gelatinosum übertraf stets die Denitrifikation die Ammoniakbildung ganz erheblich, es konnten den Denitrifikanten also nur unbedeutende Mengen von Nitratstickstoff entrissen werden.

Den Chemismus der geschilderten Vorgänge stellen sich die Verff. so vor, dafs in allen Fällen zunächst eine Reduktion von Nitrat zu Nitrit durch den in statu nascendi sich bildenden Wasserstoff erfolgt. Dieser Wasserstoff entsteht beim Abbau der organischen Substanz durch die Atmungsenzyme der Mikroorganismen. Als erstes Abbauprodukt der Kohlehydrate sind Milchsäure, Alkohol und Kohlensäure anzusehen. Es ist vorläufig noch unentschieden, ob der freie Wasserstoff oder der entstandene Alkohol die Zersetzung der intermediär gebildeten salpetrigen Säure zu elementarem Stickstoff bewirken.

Von Bedeutung ist, dafs Xylose und Arabinose, die sich leicht aus den im Boden und Stalldünger vorhandenen Pentosanen durch Hydrolyse bilden können, eine wenig geeignete Energiequelle zur Sprengung des Salpetermoleküls bis zu freiem Stickstoff darstellen. Diese Kohlehydrate begünstigen mehr die Ammonisation und Eiweifsbildung. Daher hatte auch Bact. Hartlebi bei einem Versuch bei Anwesenheit von Arabinose 33,62 % des in Form von Nitrat vorhandenen Stickstoffs in Eiweifsstickstoff übergeführt.

Aus den mitgeteilten Befunden darf geschlossen werden, dafs unter den Verhältnissen der Praxis die Ammonisationsbakterien, als deren typischer Vertreter das Clostridium gelatinosum anzusehen ist, viel energischer und weitgehender an der Metamorphose des Nitrats beteiligt sind, als die eigentlichen Denitrifikationsbakterien. *Vogel.*

In einem Nachtrag zu diesen Mitteilungen berichten **Stoklasa** und **Vitek** (971), dafs es ihnen inzwischen gelungen sei, aus einer Kultur von Bact. Hartlebi die Enzyme zu isolieren, welche eine Milchsäure- und alkoholische Gärung in Glukose, Lävulose, Saccharose und Maltose hervorzurufen vermochten. Bei Sauerstoffzutritt schreitet der Prozefs bis zur Bildung von Essig- und Ameisensäure fort. Dieses Ergebnis, und das Resultat der näheren Untersuchung der bei der Salpetergärung entstehenden Gase bestätigen die Ansicht der Verff. über den Chemismus der Nitratzersetzung durch Bakterien. *Vogel.*

Buhlert und **Fickendey** (935) fanden bei Ausführung von Salpetersäurebestimmungen im Boden nach der vorgeschriebenen Methode (— 1 kg lufttrockne Feinerde wird mit 2 l Wasser ausgeschüttelt und nach 48-

stündigem Stehen der Bodenauszug abfiltriert, worauf in einem aliquoten Teil die Salpetersäure bestimmt wird —), dafs in den Analysen öfter auffallende Unregelmäfsigkeiten auftraten. Gegen die Genauigkeit der Methode liefsen sich nun folgende Bedenken geltend machen: 1. die Möglichkeit der Absorption von Nitraten durch den Humusgehalt des Bodens, 2. Einwände bakterieller Art. — Verff. wiesen zunächst nach, dafs die erstere Annahme nicht stichhaltig sei und durch selbst humusreichen Boden kein Nitrat zurückgehalten werde. — Die Differenzen in den Analysen konnten also nur durch Bakterienwirkungen verursacht sein, wobei wie in nachstehenden Versuchen zu sehen, die Denitrifikation die Hauptrolle spielt. — In einem Bodenextrakt aus 6 kg Boden mit 7 l Wasser stellten Verff. fest, dafs mit der Dauer des Extrahierens der Salpetersäuregehalt konstant abnahm. Es wurden nämlich gefunden pro 1 kg Boden (bei 100° C. getrocknet):

nach	4stündigem	Extrahieren	8,02	mg Salpeterstickstoff
„	10 „	„	7,60	„ „
„	26 „	„	7,01	„ „
„	50 „	„	6,19	„ „
„	74 „	„	5,31	„ „
„	98 „	„	4,03	„ „

Noch stärkere Abnahme des Salpetersäuregehalts fanden Verff. in folgenden beiden Versuchsserien, in welchen die Stundenangabe die Zeit vom Beginn des Schüttelns bis zum Beginn des Eindampfens bezeichnet:

Pro 1 kg bei 100° C. getrockneten Bodens wurden gefunden

I.		II[1].	
Nach Stunden:	mg Salpeterstickstoff:	Nach Stunden:	mg Salpeterstickstoff:
4	17,51	4	17,92
10	16,82	10	15,98
26	15,15	26	13,56
35	12,40	35	9,13
60	7,22	60	6,56
82	2,78	96	1,02

Gelegentlich dieser Untersuchungen beobachteten Verff. ferner, dafs beim Trocknen der Bodenproben an der Luft der Salpetersäuregehalt zunahm, und zwar in einem Falle von 8,10 mg N pro 1 kg Boden auf 19,20 bis 19,63 mg N während des 8tägigen Trocknens anstieg. Verff. empfehlen daher, um diesen durch Nitrifikation sich einschleichenden Fehler zu beseitigen, den Boden entweder in frischem Zustande zu verarbeiten oder ihn vorher sofort bei 60-70° C. zu trocknen. Zur Analyse geben Verff. nach ihren Erfahrungen folgende Vorschrift: Von der gut gemischten

[1]) II. Bei Wiederholung des Versuchs mit dem gleichen Boden nach einigen Tagen.

Bodenprobe werden 2 kg in möglichst frischem Zustande mit 2 bis 3 l Wasser übergossen und dann in Zwischenpausen von 5 Minuten je $^1/_4$ Minute geschüttelt. Nach höchstens 30 Minuten[1] läfst man absitzen und filtriert. 400 bis 500 ccm Filtrat werden unter Zusatz von einigen Tropfen Natronlauge eingedampft und zur Analyse nach Schlösing verarbeitet. Wird die Extraktionszeit dergestalt reduziert, so ist keine Denitrifikation zu befürchten. *Kröber.*

Takahashi (975) kultivierte B. pyocyaneus, B. subtilis, B. mesentericus vulgatus und B. m. fuscus, B. acidi lactici, Proteus mirabilis und B. typhi murium anaërobiotisch in Bouillon mit Zusatz von Natriumnitrit; das Wachstum war so kümmerlich, dafs an eine Verwertung des Nitrits als Sauerstoffquelle für die Bakterien nicht zu denken ist. (Chem. Centralbl.) *Rahn.*

Verschiedenes

Weis (990) gibt eine ziemlich ausführliche Zusammenstellung über den heutigen Stand der Bodenbakteriologie. Er beginnt mit der Bedeutung der biologischen Verhältnisse für die Fruchtbarkeit des Bodens, kommt dann zu den verschiedenen Umsetzungen der stickstoffhaltigen Substanzen im Boden, Fäulnis und Verwesung, Nitrifikation, Denitrifikation und Eiweifsbildung. Daran schliefst sich ein Abschnitt über Knöllchenbakterien, Nitralginbakterien und über Azotobakter, Clostridium und ähnliche Stickstoffsammler. Er schliefst mit einer Schilderung der Bedeutung der Bakteriologie für den Ackerbau. (Centralbl. f. Bakt. II.) *Rahn.*

Galland (940) stellt ausführliche Untersuchungen über endotrophe Mycorhizen an, von denen er den Arum-, Paris-, Lebermoos- und Orchideentypus unterscheidet. Die Seitenäste des intercellulären Endophytenmycels bilden schliefslich terminal dichotom einen Knäuel feinster Fäden, der ganz im Zellplasma eingebettet liegt und vom Verf. „arbuscule“ genannt wird; Verf. hält diese letzten Verzweigungen für saugende Ernährungsorgane des Pilzes. Die sogenannten Sporangiolen sind die Reste der durch ein Enzym verdauten „arbuscules“ und kommen mit diesen zusammen, selbst in derselben Zelle vor. Zugleich mit der Bildung dieses Verdauungsenzyms tritt Kernvermehrung ein, die nach beendeter Verdauung wieder aufhört. Der Endophyt soll seine ganzen Nährstoffe als interner Saprophyt aus der geformten leblosen Substanz der Wirtspflanze beziehen. Hierfür spricht die Organisation des Pilzes und die Unmöglichkeit ihm von aufsen etwas zuzuführen, direkte Begründungen dieser Annahme lassen sich dagegen

---

[1]) Die Zeit von 20-30 Minuten bestimmten Verff. als völlig ausreichend zum Löslichmachen sämtlicher Nitrate.

noch nicht erbringen. In Reinkultur war der Pilz noch nicht zu gewinnen. Die befallenen Gewebe spielen in der Wirtspflanze eine wenig erhebliche Rolle und dieser Umstand sowie die verdauende Tätigkeit der befallenen Zellen bedingen, dafs der Endophyt die Entwicklung seiner Wirtspflanze nicht beeinträchtigt. Bezüglich der Einzelheiten der Entwicklung des Pilzes in der Wirtspflanze mufs auf das Original verwiesen werden. (Bot. Ztg.) *Koch.*

Löhnis (954) beschäftigt sich in seiner Habilitationsschrift eingehend mit den im Boden durch Organismentätigkeit hervorgerufenen, in den Kreislauf des Stickstoffs eingreifenden Vorgängen. Die Beobachtungen wurden vornehmlich nach 3 Richtungen hin durchgeführt:

1. Durch Impfung zweckentsprechend zusammengesetzter Lösungen mit 10 % Erde wurde während eines Jahres der Einflufs von Jahreszeit, Witterung und Bodenbearbeitung auf den Verlauf der Knochenmehl-, Kalkstickstoff- und Harnstoffzersetzung, sowie der Salpeterbildung, Salpeterzersetzung und Stickstoffassimilation ermittelt.

2. Auf dem Felde wurde durch entsprechende Versuche die Einwirkung der verschiedenen Bodenbearbeitung und Stickstoffdüngung auf das Ernteergebnis festgestellt.

3. Die an den verschiedenen Umsetzungen vorwiegend beteiligten Bakterien wurden isoliert und auf ihre spezifischen Fähigkeiten geprüft.

Das Untersuchungsverfahren bewegte sich im wesentlichen auf dem von Remy angegebenen Wege, d. h. es wurden die Veränderungen festgestellt, welche Nährlösungen von bestimmter Zusammensetzung durch relativ reichliche Impfung mit Erde (10 %) erfuhren. Die Grundlage der von L. verwendeten Nährlösungen bildete in allen Fällen ein wässriger Bodenauszug (Bodenextrakt), in welchem diejenigen Stoffe gelöst waren, deren Umsetzung durch Bodenorganismen studiert werden sollte. Die Arbeit bringt ausführliche Angaben über die Probenahme und Methodik der Untersuchung. Die Aufbewahrung der Versuchskolben geschah stets im Halbdunkel und bei Zimmertemperatur.

Die Vegetationsversuche wurden auf Freilandparzellen ausgeführt und die stickstoffhaltigen Düngemittel in solchen Mengen zur Anwendung gebracht, dafs 30 kg Stickstoff auf den Hektar entfielen. Als Versuchspflanze dienten Kartoffeln; der Boden war ein schwerer, ziemlich nährstoffarmer Lehm von guter physikalischer Beschaffenheit. Über die Witterungsverhältnisse wurden während der ganzen Versuchsdauer genaue Aufzeichnungen gemacht.

In der nachfolgenden Tabelle sind die wichtigsten bei den Laboratoriumsversuchen erhaltenen Stickstoffwerte in Prozenten des in verschiedener Form zugegebenen Gesamtstickstoffs, bezw. (bei der Stickstoffassimilation) in mg pro 100 ccm zusammengestellt:

Beginn des Versuchs		25. Aug. 1903	6. Nov. 1903	15. Jan. 1904	9. März 1904	9. Mai 1904	7. Juli 1904
Bodentemperatur in 10 cm Tiefe:		15,6	12,0	0,0	2,2	9,2	16,4
Wassergehalt	geschält	14,2	16,0	20,5	19,3	16,0	11,9
	nicht geschält	14,0	16,6	19,7	19,8	15,4	11,9
N als NH_3 aus Knochenmehl	geschält	31,16	26,82	23,24	28,16	25,48	27,71
3 Wochen Versuchsdauer	nicht geschält	30,97	27,97	22,93	29,05	25,03	27,71
N als NH_3 aus Kalkstickstoff	geschält	46,26	32,75	8,36	31,52	64,68	41,52
3 Wochen Versuchsdauer	nicht geschält	44,74	32,16	6,37	30,41	57,31	39,30
N als NH_3 aus Harnstoff	geschält	46,19	46,22	21,21	28,70	27,89	87,70
1 Woche Versuchsdauer	nicht geschält	48,68	48,07	19,24	20,19	28,27	88,73
Salpeter-N aus Ammonsulfat	geschält	68,55	59,26	48,99	72,52	47,42	38,17
4 Wochen Versuchsdauer	nicht geschält	67,80	59,44	50,27	73,18	47,14	39,74
N-verlust aus Natronnitrat	geschält	79,90	68,35	43,46	45,27	43,02	52,00
(Denitrifikation)	nicht geschält	81,08	84,32	53,00	55,10	58,86	52,33
N-assimilation in Mannitlösg.	geschält	10,57	10,50	10,05	11,62	14,11	5,60
3 Wochen Versuchsdauer	nicht geschält	10,79	5,85	6,05	10,08	12,06	5,15

Der Einfluſs der Jahreszeit machte sich am schwächsten bemerkbar in der Knochmehlzersetzung, deutlicher trat er hervor bei der Nitrifikation, Denitrifikation und Stickstoffassimilation und am kräftigsten war er bei der Harnstoff- und Kalkstickstoffzersetzung.

Das Stoppelschälen übte eine deutlich hervortretende Wirkung nur auf die Denitrifikation und Stickstoffassimilation aus.

Die Frühjahrsbearbeitung beeinträchtigte am stärksten die Nitrifikation, weniger die Knochenmehlzersetzung, Harnstoffspaltung und Denitrifikation und gar nicht die übrigen Umsetzungen.

Die Trockenheit im Juli wirkte besonders schädlich auf die Nitrifikation, Stickstoffassimilation und Kalkstickstoffzersetzung ein.

Die bei der Knochenmehlzersetzung beobachteten Stickstoffverluste von 25-45 % sind möglicherweise auf eine direkte Oxydation von Ammoniak zu elementarem Stickstoff zurückzuführen. Bei normalem Verlauf der Salpeterbildung in der Erde glaubt L. nicht mit Verlusten von Stickstoff in elementarer Form oder durch Ammoniakverdunstung rechnen zu müssen. Bezüglich der Denitrifikation stimmt er den zahlreichen Forschern bei, welche diesem biologischen Vorgange im allgemeinen keine praktische Bedeutung zuerkennen.

Die zur Ergänzung der Laboratoriumsversuche ausgeführten Feldversuche wurden durch die auſserordentliche Trockenheit des Sommers 1904 recht ungünstig beeinfluſst. Als Gesamtresultat kann angegeben werden, daſs der in verschiedener Form gegebene Stickstoff im Durchschnitt folgendermaſsen ausgenutzt wurde:

Knochenmehl	25,87 %
Kalkstickstoff	68,07 %
Ammoniumsulfat	72,40 %
Chilesalpeter	68,37 %

Auf der geschälten Hälfte des Feldes stellten sich die Erträge an Stickstoff durchweg um ca. 10 kg pro ha höher, als auf der nicht geschälten Hälfte.

Die Übereinstimmung zwischen den Ergebnissen der Laboratoriums- und Feldversuche erklärt L. für befriedigend. Die erhöhten Stickstofferträge der geschälten Hälfte sind im wesentlichen durch eine Förderung der Stickstoffassimilation zu erklären. Die Ammoniakbildung und Nitrifikation wurden durch die Bodenbearbeitung kaum beeinflufst, die Ertragssteigerung ist in diesen Fällen also ebenfalls auf erhöhte Stickstoffbindung zurückzuführen. Verf. weist darauf hin, dafs diese Resultate der Pfeifferschen Anschauung nicht recht geben, wonach derartige Ergebnisse durch eine stärkere Ausnutzung des Bodenstickstoffs zu erklären wären.

Über die an den näher studierten Umsetzungen beteiligten Mikroorganismen macht Verf. eingehend Mitteilung, das wesentliche dieser Untersuchungen ist bereits in früheren Arbeiten erörtert worden.

L. kommt zu dem Schlusse, dafs es möglich ist, durch Impfen zweckentsprechend gewählter Lösungen mit 10 % Erde wertvolle Anhaltspunkte hinsichtlich des Verlaufs der durch Mikroorganismen in der Ackererde veranlafsten Umsetzungen zu gewinnen. Die Anwendung des Bodenextrakts als Grundlage für die in ihrer sonstigen Zusammensetzung nach den verschiedenen Zwecken variierenden Nährlösungen hat sich gut bewährt. Eine Ausdehnung der Versuche über 4 Wochen hinaus scheint im allgemeinen unnötig zu sein. *Vogel.*

Treboux (979) untersuchte die verschiedensten anorganischen und organischen Stickstoffverbindungen inbezug auf ihre Fähigkeit, den N-Bedarf grüner Pflanzen zu decken. Die Eignung der geprüften Stoffe wurde durch Bestimmung der Trockensubstanz der Ernte beurteilt. Verf. gibt an, immer absolute Reinkulturen der verwendeten Pflanzen aus allen Klassen benützt zu haben. Wie diese erlangt wurden, hätte bei der bekannten Schwierigkeit nicht nur artreine, sondern absolute Reinkulturen zu gewinnen, grofses Interesse gehabt. Leider wird darüber nichts angegeben. Die verwendeten Pflanzen waren Cyanophyceen, Diatomeen, Chlorophyceen, Leber- und Laubmose, Farne, Schachtelhalme, Angiospermen. Nitrite wurden allgemein ausgenutzt, falls keine saure Reaktion auftrat. Noch besser wirkten Ammoniumsalze, die Erntegewichte waren dann oft höher als bei Nitrit- und selbst Nitratkultur. Aminosäuren und Amide wurden nur von niedrigen grünen Pflanzen gut ausgenutzt. Daraus, dafs

Ammoniumsalze besser sind als z. B. Asparagin wird geschlossen, dafs dieses keine Vorstufe bei der Eiweifssynthese sein kann.

Auch im Dunkeln konnten viele Pflanzen bei Zusatz organischer C-Quellen gut gedeihen und ihren N-Bedarf auf die verschiedenste Weise decken. Der Verf. gibt sogar an, dafs alle behandelten Pflanzen bei heterotropher C-Versorgung kräftiger wachsen (falls sie das überhaupt können!?), als bei autotropher Ernährung.

Sollten alle diese Behauptungen sich aufrecht erhalten lassen, so müfste allerdings manches an den gegenwärtigen Anschauungen geändert werden. Die Mitteilung ist zu kurz, als dafs man weitere Betrachtungen an sie anknüpfen könnte. Warten wir also eine umfangreichere Publikation ab! *E. Pringsheim.*

Macés (957) Mitteilungen über die Zersetzung der Albuminoïde durch Cladothrix chromogenes (Actinomyces chromogenes) schliefsen an frühere Untersuchungen des Verf.s an[1]. Wird Cladothrix in flüssigem Blutserum gezüchtet, so bräunt sich die Nährlösung bekanntlich sehr stark und erzeugt jenen Geruch, welcher zwischen Erd- und Schimmelgeruch die Mitte hält. Nach mehreren Monaten ist der Nährboden noch flüssiger geworden, gerinnt nicht mehr beim Erhitzen und gibt höchstens beim Kochen einen leichten, flockigen Niederschlag. Diese Flüssigkeit enthält Ammoniak, Propeptone, aber kein Indol. Sie liefert einen weifslichen, kristallinischen Niederschlag, welcher beim Schütteln schillerndes Aussehen zeigt. Die Kristalle stellen ein Gemenge von Tyrosin, Leucin und geringeren Mengen Glycocoll dar. — Verf. hält Cladothrix chromogenes, weil auch überall im Ackerboden reichlich verbreitet, für den Hauptfaktor der Umsetzung der Albuminoïde und wahrscheinlich auch bei der Bildung der Humusstoffe. *Kröber.*

In früheren Publikationen[2] hatte **Lutz** (956) gezeigt, dafs gewisse organische stickstoffhaltige Verbindungen, welche den Gruppen der Amine, Amide und Nitrile angehören, in verschiedener Weise durch Pilze assimilierbar sind. Diese Versuche wurden weiter ausgedehnt. Als Versuchsobjekte dienten Asp. niger, Asp. repens und Penic. glaucum; als Nährlösung wurde eine abgeänderte Raulinsche Flüssigkeit benutzt, in der die angewandte Stickstoffquelle wechselte. Die Menge der Nährlösung pro Kultur war 50 ccm. — Asp. niger und Asp. repens wurden bei 38° C., Penic. glaucum bei gewöhnlicher Temperatur gehalten. Die Resultate, ausgedrückt im Gramm-Gewicht der gewaschenen und getrockneten Mycele enthält nachstehende Tabelle:

---

[1]) Compt. rend. 1888, 4 juin.

[2]) Compt. rend. t. 126, 1898, p. 1277. — Ann. Sc. nat. Bot. t. 7, 1899, p. 1. — Compt. rend. Congr. Soc. sav., mémoires t. 16, 1900, p. 151. — Bull. Soc. bot. Fr. t. 48, 1901, p. 325.

Art der Stickstoff-quelle:	1. Aspergillus niger. Versuchsdauer 26 Tage	2. Aspergillus repens. Versuchsdauer 14 Tage	3. Aspergillus repens. Versuchsdauer 17 Tage	4. Penicillium glaucum. Versuchsdauer 10 Tage
RAULINsche Lösung (abgeändert). . . .	0,869	1,105	0,681	0,732
Monomethylamin . .	1,320	0,907	0,877	0,849
Monoäthylamin . . .	0,825	0,631	0,702	0,243
Propylamin	1,056	0,907	0	0,350
Butylamin	Spur	Spur	—	Spur
Formamid	1,371	0,935	0,835	0,838
Acetamid.	1,593	0,748	0,726	0,904
Propionamid	0,897	0,900	0.879	0,909
Butyramid	0,616	0,896	—	0,876
Acetonitril	Spur	Spur	0,182	Spur
Propionitril	Spur	0,052	0,003	0,056
Butyronitril	Spur	Spur	—	0,041

Verf. schliefst aus den Versuchen, dafs die Assimilierbarkeit der Amine im umgekehrten Verhältnis zur Molekulargröfse steht [siehe Propylamin? Der Ref.], diejenige der Amide dagegen nicht dieser Regel folgt und dafs die Nitrile nahezu keine Assimilierbarkeit aufweisen. Die Amide erwiesen sich am leichtesten assimilierbar und waren sogar den Ammoniaksalzen überlegen. *Kröber.*

Gerlach und **Vogel** (941) pflanzten Maiskörner, die durch Sublimatlösung sterilisiert waren, in Töpfe mit Erde, Kalk und Kaliphosphat, die zweimal 4 Stunden im Dampf bei $1^1/_{10}$ Atmosphäre Druck sterilisiert waren. Einige Töpfe erhielten Salpeter, einige Ammoniak, der Rest blieb ungedüngt. In den gedüngten Töpfen war anfangs eine Wachstumsstörung bemerkbar, doch stellte sich bald gutes Wachstum ein. Die Ernte betrug pro Gefäfs

	Trockensubstanz	Stickstoff
ohne Düngung	55,42 g	0,189 g
mit Salpeter	80,88 „	0,445 „
mit Ammoniak	72,54 „	0,387 „

Die Stickstoffmehrernte verhielt sich bei Salpeter zu Ammoniak wie 100 : 77.

Die mit Ammoniak gedüngte Erde zeigte sich gegen Ammoniak- und Nitritlösungen ganz wirkungslos, so dafs eine Nitrifikation des Ammoniaks in der Erde ausgeschlossen scheint, und dieses also als solches von der Pflanze aufgenommen ist. *Rahn.*

Ehrenberg (937) machte bei früheren Untersuchungen die Beobachtung, dafs bei der Bestimmung der Fäulniskraft bestimmter Böden

durch Feststellung des aus Peptonlösungen abgespaltenen Ammoniaks zuweilen nicht unerhebliche Stickstoffverluste in den Peptonlösungen auftreten. Besonders deutlich waren solche Verluste bei Untersuchungen mit einem schweren Boden (aus Büttgenbach) hervorgetreten. Es konnte nun durch weitere Versuche festgestellt werden, daſs diese Stickstoffverluste nur scheinbare, auf eine Festlegung von Stickstoff in dem verwendeten Boden zurückzuführende sind. Wird dieser durch Abfiltrieren von der Fäulnislösung getrennt, so ist in den Filtraten allerdings ein Verlust an löslichem Stickstoff konstatierbar. In den mit Boden aus Büttgenbach und von dem Breslauer Versuchsfelde Rosenthal beimpften Peptonlösungen wurde etwa ein Viertel zu wenig Stickstoff gefunden, wenn die zur Untersuchung kommende Lösung vorher filtriert wurde, bei direkter Verbrennung des Gesamtinhalts der Kölbchen ergab sich dagegen kein die Fehlergrenze übersteigender Verlust. Die in den Versuchsböden eingetretene Stickstoffbindung beruht wahrscheinlich in erster Linie auf einer durch Zeolithe und Humussubstanzen bewirkten Absorption von Stickstoff, während eine auf biologische Vorgänge zurückzuführende Festlegung von Stickstoff erst in zweiter Linie in Betracht zu kommen scheint.

Die nach Remys Vorgange durchgeführte Bestimmung der Fäulniskraft in Böden wird daher in Zukunft unter Vermeidung einer Filtration der Versuchslösungen auszuführen sein. Die Analyse nicht filtrierter Lösungen gewährt auſserdem den Vorteil, daſs der Einfluſs der Verdunstung während der Versuchsdauer ausgeschaltet wird, während bei der Filtrationsmethode, wo Teilmengen der Lösung zur Untersuchung gelangen, die Resultate durch die inzwischen erfolgte Verdunstung stark beeinträchtigt werden können. Die erhaltenen Stickstoffwerte bestätigten auſserdem die schon früher ermittelte Tatsache, daſs nicht nur verschiedene Böden, sondern auch gleiche Böden, die erheblich verschieden behandelt worden sind, durch Impfung von Peptonlösungen nennenswerte Unterschiede in ihrer Fäulniskraft dokumentieren.

Die als Anhang gebrachten polemischen Bemerkungen gegen Löhnis beziehen sich nicht auf die in obiger Arbeit mitgeteilten Befunde. *Vogel.*

Ehrenberg (936) wendet sich gegen die von Thiele an seiner Arbeit: „Die bakterielle Bodenuntersuchung in ihrer Bedeutung für die Feststellung der Bodenfruchtbarkeit" geübte Kritik. Gleichzeitig entspricht er dem von Thiele geäuſserten Wunsch nach Mitteilung der Ergebnisse seiner Einzeluntersuchungen und berichtet über die Resultate der Parallelbestimmungen für den Vegetationsversuch und die verschiedenen bakteriochemischen Laboratoriumsversuche. *Vogel.*

Ulpiani und **Cingolani** (980) lieſsen eine Reihe verschiedener chemischer Stoffe durch das Harnsäurebakterium zersetzen. Es ergab sich, daſs nur diejenigen Stoffe angegriffen wurden, die die Gruppe —CO

$-\overset{\|}{C}-CO-$ enthielten, also z. B. Malonsäure, Mesoxalsäure, Tartronsäure, Barbitursäure, Alloxan usw. Die Oxydationsstufe des mittleren Kohlenstoffatoms ist von Einflufs für die Schnelligkeit der Vergärung, die mit dem Grade der Oxydation zunimmt. Bei der Harnsäure wird die mittlere C-Atomkette vollkommen oxydiert; die Abspaltung des Harnstoffs ist nur der vorbereitende Prozefs für die Oxydation. Der Harnstoff wird nicht weiter zersetzt, da stets die berechnete Menge gefunden wurde, während die Kohlensäurewerte stets ein wenig zu niedrig waren wegen der Kohlenstoffassimilation der Organismen. (Chem. Centralbl.) *Rahn.*

Ulpiani und **Cingolani** (981) erhielten ein Guanin zersetzendes Bakterium, indem sie Taubenmist in Wasser liegen liefsen, von der Flüssigkeit nach einigen Tagen sterilisierte Taubenmistaufschwemmung impften und hiermit wieder eine gesättigte Guaninlösung mit Mineralsalzen infizierten. Der Organismus konnte auf Agar rein gezüchtet werden. Er ist ein lebhaft beweglicher, leicht färbbarer Coccobacillus, nach Gram nicht färbbar, dem Harnsäurebakterium aufserordentlich ähnlich. Er zersetzt aber Harnsäure nicht, wie auch umgekehrt das Harnsäurebakterium Guanin nicht angreift.

Die Guaninzersetzung geht schnell vor sich; eine gesättigte Lösung ist bei 33-35° in 2-3 Tagen vollständig zersetzt. Der Vorgang ist gleichzeitig eine hydrolytische Spaltung und eine Oxydation, die sich summarisch durch die Gleichung

$$C_5H_5N_5O + 2H_2O + O_4 = 3CO_2 + Co(NH_2)_2 + CNH(NH_2)_2$$

ausdrücken läfst. Die beiden aufsenstehenden Kohlenstoffreihen des Guanins werden also hydrolytisch abgespalten und bilden Harnstoff und Guanidin, während die mittlere Gruppe $C-C=C$ vollkommen oxydiert wird, genau wie es das Harnsäurebakterium tut (Referat No. 980). Harnstoff und Guanidin konnten bisher noch nicht quantitativ nachgewiesen werden. (Chem. Centralbl.) *Rahn.*

Löhnis (955) weist auf die durch zahlreiche Versuche festgestellte Tatsache hin, dafs der Kalkstickstoff bei Anwendung als Düngemittel in den meisten Fällen eine recht gute Stickstoffwirkung äufserte, dafs aber eine direkte Aufnahme der in ihm enthaltenen wirksamen Substanz, des Calciumcyanamids, durch die höheren Pflanzen nicht angenommen werden könne. Es war vielmehr von vornherein wahrscheinlich, dafs das Calciumcyanamid unter der Einwirkung von Bodenorganismen eine zu Ammoniak führende Spaltung erfährt, und eine solche Annahme wird durch das chemische Verhalten des Kalkstickstoffs durchaus gerechtfertigt.

Verf. machte zunächst die Erfahrung, dafs in der von ihm bei Untersuchungen ähnlicher Art bisher benutzten Bodenextraktnährlösung, welche im vorliegenden Falle 2 ‰ Kalkstickstoff enthielt, nach der üblichen Impfung mit 10 % Erde die erwarteten Umsetzungen nicht eintraten.

Das Calciumcyanamid scheint also eine geeignete Bakteriennahrung nicht darzustellen. Es gelang jedoch, eine Verbesserung des Bodenextrakts durch Zugabe von 0,1 ‰ Asparagin und 0,1 ‰ Traubenzucker herbeizuführen, und in einer solchen Nährlösung verlief nun die Spaltung des Kalkstickstoffs in der erwarteten Weise. Die durch diese Zusätze bewirkte Änderung in der Zusammensetzung der Nährlösung beeinflufste den Verlauf anderer bakteriologischer Umsetzungen (Nitrifikation, Knochenmehlzersetzung) in keiner Weise, so dafs also ein richtiges Bild der Kalkstickstoffzersetzung bei ihrer Anwendung erwartet werden durfte.

Der Verlauf der Kalkstickstoffzersetzung wurde während eines Jahres bei alle 2 Monate vorgenommener Probenahme durch Ermittlung der Ammoniakmengen verfolgt, welche in der als zweckmäfsig erkannten Nährlösung durch 10 g Erde des Versuchsfeldes Oberholz abgespalten wurden. Es zeigte sich, dafs sowohl die Jahreszeit (Bodentemperatur), wie auch der Wassergehalt des Bodens die Kalkstickstoffzersetzung sehr deutlich beeinflufsten, was die nachstehende Übersicht klar erkennen läfst:

Tag der Probenahme	Temperatur in 10 cm Tiefe	H_2O-gehalt der Proben	Proz. N in Form von NH_3 nach 3 Wochen
25. August 1903 . . .	15,6	14,2	46,28
6. November 1903 .	12,0	16,0	32,77
15. Januar 1904 . . .	0,0	20,5	8,37
9. März 1904	2,2	19,3	31,51
9. Mai 1904.	9,2	16,0	64,69
7. Juli 1904.	16,4	11,9	41,54

Unter diesen Umständen verläuft die Umbildung des Calciumcyanamids in Ammoniak restlos, wobei ein erheblicher Teil des gebildeten Ammoniaks durch Verdunstung in Verlust geraten kann.

An diese mit Rohkulturen durchgeführten Versuche schlofs sich ein näheres Studium der an der Kalkstickstoffzersetzung beteiligten Kleinlebewesen an. In den Kalkstickstoffnährlösungen kam von vornherein eine ganz einheitliche Bakterienvegetation zur Entwicklung. Durch Anwendung von Kalkstickstoff-Gelatineplatten gelang die Isolierung der folgenden Arten:

1. Bacterium putidum (Flügge) Lehm. et Neum.
2. B. mycoides Flügge.
3. Bact. vulgare Lehm. et Neum. var. Zopfii.
4. Bact. lipsiense nov. spec.
5. Bact. Kirchneri nov. spec.

Das morphologische und kulturelle Verhalten der 3 zuletzt genannten Arten wird eingehend beschrieben. Aufser den aufgeführten mittels des

Anreicherungsverfahrens aus Erde gezüchteten Mikroorganismen erwiesen sich noch einige andere wohlbekannte Arten, unter diesen besonders Bac. megatherium befähigt, den Kalkstickstoff unter Ammoniakbildung zu zersetzen. Die gleichzeitige Anwesenheit mehrerer der an der Cyanamidzersetzung beteiligten Arten brachte keine Erhöhung der Ammoniakproduktion hervor, die Temperatur übte dagegen einen recht charakteristischen und eigenartigen Einfluſs aus. Während Bact. Kirchneri auch bei 10° lebhafte Ammoniakbildung bewirkte, arbeitete Bact. lipsiense bei dieser Temperatur fast gar nicht, erreichte aber bei 20° Bact. Kirchneri wieder an Cyanamid spaltender Energie. In der schon bei niedrigen Temperaturgraden sich lebhaft äuſsernden Tätigkeit des Bact. Kirchneri wird wohl der Grund dafür zu erblicken sein, daſs durch die dem Felde entnommene Erde in der Kalkstickstofflösung bereits dann ein bedeutender Effekt hervorgerufen wurde, als die Bodentemperatur nur erst eine Höhe von 10° erreicht hatte.

Die Versuche, welche in der Absicht ausgeführt wurden, die Einwirkung eines vermehrten bezw. verminderten Luftzutritts auf die Kalkstickstoffzersetzung zu ermitteln, ergaben keine bemerkenswerten Resultate. Verf. erblickt hierin eine Bestätigung der Beobachtung, daſs die Kalkstickstoffzersetzung durch Bodenbearbeitung nicht beeinfluſst wird, während dies bei anderen Stickstoffumsetzungen in deutlichem Maſse der Fall ist. Bact. Kirchneri erfährt bei längerer Fortzüchtung auf künstlichen Nährböden eine deutliche Abnahme seiner ammoniakbildenden Fähigkeiten.

Eine vollkommene Umsetzung des Cyanamid- in Ammoniakstickstoff wurde unter Berücksichtigung der Ammoniakverdunstung durch die Kombination Bact. Kirchneri + lipsiense herbeigeführt, die einzelnen Reinkulturen für sich brachten es zwar zu einer sehr weitgehenden, aber nicht vollständigen Spaltung.

Da angenommen werden darf, daſs Harnstoff als Zwischenprodukt bei der Kalkstickstoffzersetzung entsteht, so war es wahrscheinlich, daſs die zur Cyanamidumsetzung befähigten Mikroben auch auf Harnstoff unter Ammoniakbildung spaltend einwirken würden. In der gewöhnlich für solche Versuche benutzten 2proz. Harnstoffbouillon vermochte jedoch nur Bact. Kirchneri sehr geringe Mengen von Ammoniak zu bilden. Wurde die Konzentration der Harnstoffnährlösungen jedoch so gewählt, daſs ihr Stickstoffgehalt dem der 2 ‰ Kalkstickstoff enthaltenden Lösung entsprach, dann erwiesen sich alle Arten zur Harnstoffzerlegung befähigt, und auch hier standen Bact. Kirchneri und lipsiense als die am energischsten arbeitenden Spaltpilze an der Spitze. L. prüfte andererseits auch die 3 kräftig Harnstoff spaltenden Arten Urobacillus Pasteuri Miquel, Urobacillus Leubei Beij. und Planosarcina ureae Beij. auf ihr Verhalten gegen Cyanamid und machte hierbei die interessante Beobachtung, daſs Urobac.

Pasteuri, der Harnstoffzersetzer par excellence, sich gegen diese Substanz vollkommen ablehnend verhielt, während die schwächeren Harnstoffbakterien auch das Cyanamid zerlegten. Zur Ammoniakbildung aus Pepton waren die Kalkstickstoffzersetzer befähigt, wenn auch nicht in sehr hohem Maſse. *Vogel.*

Wein (989) glaubt, daſs ein Abdunsten von Ammoniak bei Anwendung von Kalkstickstoff oder Ammoniumsulfat nicht anzunehmen ist. Vielmehr ist die geringere Wirkung des physiologischsauren Ammonsulfats wahrscheinlich auf Bakterien zurückzuführen. Versuche auch an kohlensaurem kalkreichem Moorboden zeigten eine sehr günstige Wirkung von Salpeter und Kalkstickstoff, während gesteigerte Gaben Ammoniumsulfat ein Sinken der Erträge veranlaſsten. Kalkstickstoff soll in der Wirkung im Feld dem Ammoniumsulfat mindestens gleich, dem Salpeter nahe, im Garten dem Salpeter gleich kommen. (Chem. Centralbl.) *Koch.*

Bei seinen Untersuchungen über die Bedeutung der Nitrifikation für die Kulturpflanzen machte **Krüger** (950) die Beobachtung, daſs das Absetzen des mit Wasser ausgeschüttelten Bodens je nach Umständen sehr verschieden schnell und vollständig vonstatten ging, und daſs der Kalk-Magnesianiederschlag mit kohlensaurem Natrium und Natronhydrat vor der Prüfung auf Ammoniak sehr ungleich ausfiel, d. h. die Menge der löslichen Kalk- und Magnesiasalze sehr wechselte.

Aus umfangreichen Laboratoriums- und Vegetationsversuchen konnte der Schluſs gezogen werden, daſs die Anwesenheit von Natriumhydroxyd oder Natriumkarbonat als Grund für das schlechte Absetzen der Erden anzusehen ist, und daſs gewisse Kulturpflanzen, wenn sie auf mit Natriumnitrat gedüngtem Boden wachsen, diesen derartig verändern, als wenn man demselben Natriumhydroxyd oder Natriumkarbonat zusetzt. Es sind in dieser Richtung 2 ausgesprochene Typen von Kulturpflanzen zu unterscheiden, nämlich solche, welche obige Erscheinung stark auslösen, wie die Kartoffel und Senf, und solche, welche eine kaum merkliche Veränderung bewirkten, wie Futterrüben und Gerste.

Es scheint festzustehen, „daſs gewissen Kulturpflanzen das Vermögen eigen ist, bei der Deckung ihres Stickstoffbedarfs aus Natronsalpeter diesen in Salpetersäure und Natron zu zerlegen, erstere aufzunehmen, die Aufnahme des letzteren dagegen zu verweigern. Das Natron verbleibt also im Boden und ruft als solches, oder da es hier bald, ja wohl unmittelbar bei der Spaltung in kohlensaures Natron übergeht, die hier in Betracht kommende Erscheinung des Aufhebens der Bodenflockung hervor.“

Bei weiteren Versuchen, zu welchen noch Weizen, Roggen und Raps mit herangezogen wurden, sollte geprüft werden, ob auch andere Natriumsalze, besonders Chlornatrium, durch die Tätigkeit der Pflanzen zerlegt werden können. Es ergab sich, daſs keiner der 3 genannten Kulturpflanzen

die Fähigkeit zukommt, das Natriumnitrat in ähnlicher Weise wie etwa die Kartoffel zu spalten, dafs sich aber phosphorsaures und kieselsaures Natron unter Bildung von Natriumkarbonat mit den Bestandteilen des Bodens umsetzen. Chlornatrium und Natriumsulfat scheinen nicht gespalten zu werden.

Verf. trat schliefslich noch der praktisch wichtigen Frage näher, ob die bei Zersetzung der Natriumsalze durch die Pflanzen eintretende Veränderung des Bodens auf die Durchlässigkeit und sonstigen Eigenschaften desselben von Einflufs ist. Es zeigte sich, dafs ein Zusatz von Chlornatrium die Filtrationsfähigkeit des Bodens etwas erhöhte, dafs diese aber bei Anwesenheit von Natriumkarbonat eine starke Einbufse erlitt. Auch die Krusten- und Klofsbildung scheint mit der Gegenwart von kohlensaurem Natron im Boden in Zusammenhang zu stehen. Die Natriumkarbonatbildung im Boden mufs aus diesen Gründen als unerwünscht bezeichnet werden.

Das Gesamtergebnis seiner Untersuchungen fafst Verf. selbst folgendermafsen kurz zusammen:

„Das schlechte Absetzen, Undurchlässigwerden und Verschlämmen des Bodens und die Neigung desselben zur Krusten- und Klofsbildung bei Chilesalpeterdüngung beruht nicht auf der Gegenwart des Natronsalpeters als solchem, sondern wird wohl in erster Linie nur durch die Weigerung der Natronaufnahme der das Feld bedeckenden Gewächse und Bildung von kohlensaurem Natrium bewirkt.

Das Verhalten der Pflanzen gegenüber anderen Natriumsalzen bedarf noch der weiteren Untersuchung.

Bei Düngung mit schwefelsaurem Ammoniak nimmt die Löslichkeit der Kalk- und Magnesiaverbindungen im Boden zu, Bildung von kohlensaurem Natrium setzt jene herab.“ *Vogel.*

Immendorf (948) berichtet über die in Jena bezw. Zwätzen angestellten Stalldüngerkonservierungsversuche. In Übereinstimmung mit früheren Ergebnissen Pfeiffers konnte auch Verf. feststellen, dafs Kainit und Superphosphatgips in Mengen von 1,5 bezw. 2,0 kg auf 1000 kg Lebendgewicht der Tiere angewendet, die Stickstoffverluste in sonst gut gepflegtem Dünger nicht oder doch nur unerheblich verringerten.

Von recht befriedigender konservierender Wirkung war die Torfstreu. Sie hat besser als alle anderen Mittel gewirkt und im ganzen nur einen Stickstoffverlust von 7,3% zustande kommen lassen. Es ist die besondere Eignung dieses Materials für den fraglichen Zweck ohne Zweifel der grofsen Aufsaugungsfähigkeit für Flüssigkeiten, der starken Oberflächenattraktion und nicht zum wenigsten der stark sauren Reaktion desselben zu verdanken.

Bei der gebräuchlichen guten Art der Stallmistpflege sind erhebliche

Verluste an Stickstoff gar nicht zu vermeiden, und diese erklären die oft recht mangelhafte Stickstoffwirkung auch des in zweckmäſsiger Weise fest und feucht gehaltenen Düngers.

Die richtigste Art der Stallmistbehandlung (abgesehen vom Tiefstall, auf welchen sich die Untersuchungen des Verf.s nicht erstrecken) ist hiernach, wenn nicht Torfstreu Verwendung finden soll, immer noch ein Problem. Die getrennte Aufbewahrung der festen und flüssigen Mistbestandteile, die sogenannte „Methode Soxhlet“, hat allerdings bezüglich der Erhaltung des Stickstoffs vortreffliche Resultate ergeben. Verf. will es aber vorläufig noch dahingestellt sein lassen, ob sich dieses Verfahren in die Praxis übertragen läſst.

Als offene Frage will es Verf. auch angesehen wissen, ob der Stickstoff aus gärendem Dünger wesentlich in Form von Ammoniak oder als elementarer Stickstoff entweicht. Wahrscheinlich sind beide Prozesse am Zustandekommen der Verluste beteiligt. (Nach Ref. in Biedermanns Centralbl. 1906, p. 233). *Vogel.*

Vivien (983) hat die Stickstoffumsetzungen im Stallmist unter verschiedenen Bedingungen untersucht und dabei einige bemerkenswerte Resultate erhalten. Die Verluste an Trockensubstanz sind am gröſsten beim reinen oder mit Stärke versetzten Mist; Gips, Kreide und Scheideschlamm schränken sie am meisten ein. Formol (0,5 °/₀) war ohne Wirkung. An Ammoniakstickstoff verlor der reine Mist am meisten, dann der mit Scheideschlamm und Kreide vermischte; Superphosphat, Eisensulfat und H_2SO_4 hatten nicht die erwartete konservierende Wirkung; die geringsten Verluste ergab der Zusatz von Gips. In allen Fällen hatte der schwer zersetzliche organisch gebundene Stickstoff zugenommen, doch bei weitem nicht entsprechend den Ammoniakverlusten. Bei reinem Mist und bei Zusatz von Pyritasche und Mineralphosphat, H_2SO_4, Pottasche, Stärke und Formol hatte starke Nitrifikation stattgefunden. Bei Superphosphat, Eisensulfat, Gips, Kreide und Scheideschlamm war wenig Nitrat-Stickstoff vorhanden, bei der mit $NaNO_3$ versetzten Probe war ein Teil verschwunden. In allen Fällen war eine starke Denitrifikation eingetreten. Die Stickstoffverluste betrugen 12-24 °/₀ des Gesamtstickstoffs, bei $NaNO_3$ Zusatz sogar 31 °/₀. Saure Substanzen haben keinen Einfluſs auf die Stickstoffverluste. Nitrifikation und Denitrifikation werden nicht wesentlich beeinfluſst. (Chem. Centralbl.) *Rahn.*

d) Verschiedene Gärungen

994. **Albrecht, A.,** Über die Beteiligung von Hefen und Bakterien an der Säurebildung im Teige (Diss. Würzburg 1904). — (S. 409)

995. **Ankersmit, P.,** Untersuchungen über die Bakterien im Ver-

dauungskanal des Rindes (Centralbl. f. Bakter. I, O., Bd. 39, p. 359). — (S. 402)

996. **Becker,** Bakteriologische Vorgänge in der Lederindustrie (Collgium p. 136). — (S. 434)

997. **Boekhout, J.,** und **J. Ott de Vries,** Über die Selbsterhitzung des Heues (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 15, p. 568). — (S. 411)

998. **Bretschneider, A.,** Über das Faulen der Äpfel (Österr. landw. Wochenblatt No. 43).

999. **Crespolani, E.,** Wie verhält sich Kaliumnitrat bei der Fäulnis in bezug auf die Toxykologie der Salpetersäure und der Nitrate (Boll. chim. farm. Vol. 44, p. 697). — (S. 434)

1000. **Falke, F.,** Die Braunheubereitung, zugleich eine Schilderung der gebräuchlichsten Heubereitungsarten (Arb. d. deutschen Landwirtschaftsgesellschaft H. 111). — (S. 412)

1001. **Frankland, F.,** and **E. Done,** Die Spaltung der inaktiven Glycerinsäure durch Gärung und durch Brucin (Proceed of the chem. soc. vol. 21, p. 132; Journ. of the chem. soc. [London] vol. 87, p. 618). — (S. 428)

1002. **Fresenius, W.,** Zur Beurteilung des Weinessigs (Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genufsmittel Bd. 10, p. 121). — (S. 415)

1003. **Fuhrmann, F.,** Morphologisch-biologische Untersuchungen über ein neues essigsäurebildendes Bakterium (Beih. z. bot. Centralblatt Bd. 19, I, p. 1; Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 15, p. 377). — (S. 417)

1004. **Fuhrmann, F.,** Über die Erreger des Fadenziehens beim Brot. I. Bacterium panis, ein neuer Erreger des Fadenziehens beim Brot (Centralbl. f. Bakter. Bd. 15, p. 538). — (S. 423)

1005. **Gatin, C.** et **L.,** Action de quelques diastases sur certaines mannanes (Compt. rend. soc. biol. t. 58, p. 847).

1006. **Henneberg, M.,** Reinkultur in der Essigfabrik (Deutsche Essigindustrie Bd. 9, p. 161; Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 14, p. 681). — (S. 416)

1007. **Henneberg, W.,** Die im lagernden Essig lebenden Organismen und die bei der Pasteurisierung des Essigs anzuwendenden Temperaturen (Deutsche Essigindustrie Bd. 9, p. 369). — (S. 416)

1008. **Henneberg, W.,** Bakteriologische Untersuchungen in der Schnellessigfabrik, sowie Anreicherungs- und Säuerungsversuche mit Schnellessigbakterien (Deutsche Essigindustrie Bd. 9, p. 393). — (S. 415)

1009. **Hüttemann, W.,** Beiträge zur Kenntnis der Bakterienflora im normalen Darmtraktus des Rindes. Strafsburg (Diss. Bern) 1904/05. — (S. 402)

1010. **König, J., und A. Spieckermann,** Beiträge zur Zersetzung der Futter- und Nahrungsmittel durch Kleinwesen. 5. SEILER, Zusammensetzung der durch Bakterien gebildeten Schleime (Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genufsmittel Bd. 9, p. 513). — (S. 419)

1011. **Loir, A.,** La conservation du mais et du riz (Compt. rend. assoc. franc. pour l'avancement des sciences, Grenoble 1904; Note et Mémoires [Paris] p. 1342).

1012. **Maassen, A.,** Über Gallertbildungen in den Säften der Zuckerfabriken. [Ein Beitrag zur Kenntnis der gallertbildenden Bodenbakterien] (Arb. a. d. biol. Abt. f. Land- u. Forstwirtschaft a. k. Gesundh.-Amte Bd. 5, p. 1). — (S. 422)

1013. **Marino, F.,** Action des microbes vivants sur la solution de bleu azur dans l'alcool méthylique (Ann. de l'Inst. PASTEUR t. 19, p. 816). — (S. 427)

1014. **Mathieu,** Über die spontane Oxydation des Äthylalkohols (Bull. de l'assoc. de chim. et dist. t. 22, p. 1283). — (S. 418)

1015. **Mayer, A.,** Über Selbsterhitzung des Heus. [Versuch der holländischen Versuchsmolkerei zu Hoorn, Direktor Dr. VAN DER ZANDER (Milchztg. Bd. 34, p. 550). — (S. 410)

1016. **Mazé, P., und A. Perrier,** Bildung der Citronensäure durch Citromyces (Ann. de l'Inst. PASTEUR t. 18, p. 553). — (S. 419)

1017. **Mereshkowsky, S.,** Zur Frage über die Rolle der Mikroorganismen im Darmkanal. [Acidophile Bakterien] (Centralbl. f. Bakter. I, Bd. 39, p. 380).

1018. **Miehe, H.,** Über die Selbsterhitzung des Heues. [Anhang zu FALKE siehe diesen Namen] (Arb. d. deutschen Landwirtschaftsgesellschaft H. 111). — (S. 412)

1019. **Möslinger,** Zur Beurteilung des Weinessigs (Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genufsmittel Bd. 10, p. 125). — (S. 415)

1020. **Neubauer,** Über anaërobe Bakterien im Rinderdarm (Archiv f. wissenschaftl. u. prakt. Tierheilk. Bd. 31, p. 153). [Diss. Bern.] — (S. 401)

1021. **Neumann-Wender,** Verfahren zur Lockerung von Teig für Backzwecke. D. R.-P. Kl. 2c No. 168195 vom 17. Februar 1904 (8. Dezember 1905). — (S. 409)

1022. **Nufsbaum, Chr.,** Beiträge zur Bekämpfung der Holzkrankheiten (Archiv f. Hygiene Bd. 52, p. 218).

1023. **Panek, K.,** Bakteriologische und chemische Studien über die „Barszcz" genannte Gärung der roten Rüben (Anz. d. Akad. d. Wissensch. [Krakau], math.-naturw. Kl. p. 5). — (S. 428)

1024. **Passini, F.,** Studien über fäulniserregende anaërobe Bakterien des normalen menschlichen Darmes und ihre Bedeutung (Zeitschr. f. Hygiene Bd. 49, p. 135). — (S. 406)

1025. **Peglion, V.,** Alterazioni delle castagne cagionate da Penicillium glaucum (Rendic. Accad. dei Lincei p. 45).

1026. **Perdrix,** Fermentation de la glucose par le bacillus holobutyricus (Compt. rend. soc. biol. t. 58, p. 634). — (S. 418)

1027. **Piot, R.,** Le vinaigre de vin. (Mon. vin. p. 82).

1028. **Rahn, O.,** Die Zersetzung der Fette (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 15, p. 422). — (S. 425)

1029. **Raumer, von,** Die Verwendung der Gärmethoden im Laboratorium. [Ein Beitrag zur Kenntnis des Stärkesyrups] (Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genufsmittel Bd. 9, p. 705). — (S. 434)

1030. **Rodella, A.,** Répartition des microbes dans l'intestin du nourrisson [observations sur le travail de M. H. Tissier] (Ann. de l'Inst. Pasteur t. 19, p. 404). — (S. 435)

1031. **Rossi, G.,** und **Sante de Grazia,** Histologische und chemische Untersuchungen über die Zersetzung der Pflanzen (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 15, p. 212). — (S. 426)

1032. **Rothenbach, F.,** Über den Einflufs von Essigessenz auf Essigbakterien (Jahrb. d. Vereins d. Spiritusfabr. Bd. 5, p. 177). — (S. 414)

1033. **Rothenbach, F.,** Osmotische Erscheinungen in den Schnellessigapparaten (Jahrb. d. Vereins d. Spiritusfabr. Bd. 5, p. 177). — (S. 413)

1034. **Rothenbach, F.,** Die Vorgänge in den Schnellessigbildnern (Die deutsche Essigindustrie Bd. 9, p. 217). — (S. 414)

1035. **Rothenbach, F.,** Hautbildende Essigpilze und die Guajakreaktion (Jahrb. d. Vereins d. Spiritusfabr. Bd. 5, p. 176). — (S. 413)

1036. **Rothenbach, F.,** Isolierung von Reinzuchtessigpilzen unter Zuhilfenahme der Bedingungen der natürlichen Reinzucht (Jahrb. d. Vereins d. Spiritusfabr. Bd. 5, p. 178). — (S. 414)

1037. **Rothenbach, F.,** Über die in Schnellessigbildnern enthaltenen Gase (Jahrb. d. Vereins d. Spiritusfabr. Bd. 5, p. 176). — (S. 413)

1038. **Rothenbach,** Verwendung von Wein beim Orleansverfahren (Deutsche Essigindustrie p. 405).

1039. **Sacquépée, E.,** et **F. Chevrel,** Action des bacilles typhiques, paratyphiques et du coli bacille sur quelques sels métalliques (Compt. rend. soc. biol. t. 54, p. 535). — (S. 434)

1040. **Salus, G.,** Zur Biologie der Fäulnis (Archiv f. Hygiene Bd. 51, p. 97). — (S. 426)

1041. **Schardinger, F.,** Bacillus macerans, ein Aceton bildender Rottebacillus (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 14, p. 772).
1042. **Schorstein,** Förderung der Luftmycelbildung auf der Oberfläche verpilzter Hölzer durch Behandlung mit Formaldehyd (Zeitschr. f. d. landw. Versuchswesen in Österreich H. 6). — (S. 400)
1043. **Schorstein, J.,** Zerstören die Pilze das Xylan? (Centralbl. f. d. ges. Forstwesen Bd. 31, p. 281). — (S. 400)
1044. **Schwartz, G.,** und **H. Kayser,** Über die Herkunft von Fettsäurenadeln in Dittrichschen Pfröpfen und den Nachweis von fettzersetzenden Mikroben (Zeitschr. f. klin. Medizin Bd. 56, p. 111). — (S. 436)
1045. **Seiler, F.,** Zusammensetzung der durch Bakterien gebildeten Schleime. Münster. 8⁰. 45 p. — (S. 420)
1046. **Smith, R. G.,** The red string of the sugar cane [Bacillus pseudarabinus n. sp.] (Proceed. of the Linneau Soc. of New South Wales Vol. 29, p. 449).
1047. **Smith, R. G.,** The possible relation ship between bacteria and the gum of Hakea saligna. Probable bacterial origin of the gum of Linseed Mucilago (Proceed. of the Linneau Soc. of New South Wales p. 136).
1048. **Smith, R. G.,** A yellow race of Bacillus pseudarabinus, from the quinee (Proceed. of the Linneau Soc. of New South Wales Part. 4, p. 860).
1049. **Smith, R. G.,** Der bakterielle Ursprung der Gummiarten der Arabingruppe XI. Die Ernährung von Bacterium Acaciae (Centralbl. f. Bakter. Bd. 15, p. 380). — (S. 421)
1050. **Smith, R. G.,** A variable galactan bacterium [Bacillus atherstonei n. sp.] (Proceed. of the Linneau Soc. of New South Wales for the Year 1904, Vol. 29, p. 442).
1051. **Söderbaum,** Zur Kenntnis der Faktoren, welche die Düngerwirkung der Knochenmehlphosphorsäure beeinflufsen (Landw. Versuchsstation Bd. 63, p. 297). — (S. 394)
1052. **Stockmann, J.,** Über den Einflufs sporentragender Stäbchen auf die Säurebildung in Mischungen von Mehl und Wasser (Diss. med. Würzburg). — (S. 408)
1053. **Stoklasa, J.,** und **A. Ernest,** Über den Ursprung, die Menge und die Bedeutung des Kohlendioxyds im Boden (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 14, p. 723). — (S. 397)
1054. **Stregulina, A.,** Über die im Züricher Boden vorkommenden Heubacillen und über deren Beziehungen zu den Erregern der Panophthalmie nach Hackensplitterverletzung (Zeitschr. f. Hygiene Bd. 51, p. 18). — (S. 424)

1055. Thomann, Zum Artikel „Schleimigwerden der Limonade" (Schweizer Wochenschr. f. Chemie und Pharmacie Bd. 43, p. 645). — (S. 421)

1056. Tubeuf, K. v., Zur Abwehr der Angriffe von Ingenieur SCHORSTEIN (Centralbl. f. d. ges. Forstwesen, Juli). — (S. 400)

1057. Tuzson, J., Anatomische und mykologische Untersuchungen über die Zersetzung und Konservierung des Rotbuchenholzes. Berlin, Springer. 5 ℳ. — (S. 399)

1058. Vincent, H., Sur les propriétés pyogènes du bacille fusiforme (Compt. rend. soc. biol. t. 58, p. 772).

1059. Winckel, M., Über die Zersetzung der Fette und die Ursache des Ranzigwerdens derselben (Apothekerztg. Bd. 20, p. 690).

1060. Winckel, M., Über belichtete und ranzige Fette (Zeitschr. f. Unters. der Nahrungs- u. Genufsmittel Bd. 9, p. 90).

Söderbaum (1051) geht bei seinen Untersuchungen über die Faktoren, welche die Düngewirkung der Knochenmehlphosphorsäure beeinflussen, von den Arbeiten von KELLNER und BÖTTCHER[1] und von PRIANISCHNIKOW[2] aus. Als Versuchserde verwandte Verf. einen an N und P sehr armen, an K reichen Sandboden mit 0,33% in heifser Salzsäure von 1,15 sp. G. löslichem CaO. Das verwendete Knochenmehl enthielt 3,9% N und 21% Gesamtphosphorsäure. Als Versuchspflanze wurde Hafer gewählt. Die Gefäfse fafsten 24 kg Erde und erhielten je 0,5 g P_2O_5 in Form von Knochenmehl, Superphosphat, Dicalciumphosphat bezw. Tricalciumphosphat. Der Stickstoff kam in Form von $NaNO_3$, sowie in einer andern Serie als Gemisch von äquivalenten Mengen $NaNO_3 + (NH_4)_2SO_4$ zur Verwendung. Als Grunddüngung kamen ferner auf jedes Gefäfs 1,82 g K_2SO_4, 0,5 g kristallisiertes Magnesiumsulfat, und 0,5 g Chlornatrium zur Anwendung.

Die Ernteerträge waren folgende, wobei die durch Superphosphat und Natriumnitrat erzeugten = 100 gesetzt sind:

	$NaNO_3$	$NaNO_3 + (NH_4)_2SO_4$
Superphosphat	100,0	106,0
Dicalciumphosphat	95,3	92,3
Tricalciumphosphat	61,7	78,3
Knochenmehl	77,5	89,2

Die gemischte Düngung hat also bei den schwerer löslichen Phosphaten wesentlich bessere Resultate ergeben.

[1]) Deutsche landw. Presse 1900, Bd. 27, No. 52.
[2]) Landw. Versuchsstation 1902, Bd. 56, p. 107.

In einer zweiten Versuchsreihe wurden ferner neben Knochenmehl und Superphosphat auch Thomasmehl (mit 11,09% zitronensäurel. P_2O_5), Algierphosphat (Gaffaphosphat) mit 26,7% Gesamtphosphorsäure und norrbottnischer Apatit mit 27,9% Gesamtphosphorsäure geprüft. Pro Gefäfs mit 24 kg Erde wurde eine Grunddüngung von je 1,82 g Kaliumsulfat, 1,0 g krystallisiertes Magnesiumsulfat und 0,5 g Chlornatrium gegeben. Statt des Gemisches von $NaNO_3 + (NH_4)_2SO_4$ wurde in diesem Falle eine entsprechende Menge von Ammonnitrat gewählt. Versuchspflanze war wieder Hafer. Die Ernte ergab folgende Resultate:

	N-Düngung pro Gefäfs		Erträge lufttrockner Substanz		Mehrerträge, wenn man den durch Superphosphat und Natriumnitrat erhaltenen = 100 setzt	
	Salpeter-stickstoff g	Ammoniak-stickstoff g	Körner g	Stroh g	Gesamt-ernte	Körner
Ohne Phosphorsäure	0,50	—	1,2	3,4	—	—
	0,25	0,25	1,3	3,3	—	—
Superphosphat.	0,50	—	30,8	35,1	100,0	100,0
	0,25	0,25	27,5	34,3	93,3	89,0
Thomasphosphat . .	0,50	—	24,7	28,7	79,4	79,4
	0,25	0,25	23,0	26,7	73,5	73,5
Algierphosphat	0,50	—	2,5	5,4	5,3	4,2
	0,25	0,25	7,6	10,8	22,5	21,6
Apatit	0,50	—	1,4	3,8	0,9	0,4
	0,25	0,25	1,2	3,8	0,5	0,0
Knochenmehl .	0,50	—	6,7	10,4	20,3	18,4
	0,25	0,25	16,5	21,5	54,4	51,6

Der Austausch von Chilisalpeter gegen Ammonnitrat hat bei Superphosphat und Thomasmehl (analog wie beim Dicalciumphosphat im ersten Versuch) eine kleine Ertragsminderung verursacht, bei Algierphosphat und Knochenmehl dagegen eine sehr beträchtliche Steigerung. — Um über die Wirkung auch anderer, besonders auch organischer N-Quellen einen Anhalt zu gewinnen, stellte Verf. deshalb folgende weitere Versuche an:

Pro Gefäfs mit $29^1/_2$ kg Erde wurde gegeben je 0,5 g P_2O_5 (als Superphosphat oder Knochenmehl) und je 0,75 g N (— dazu die Grunddüngung wie oben). Versuchspflanze Hafer.

Die Ernten ergaben nachstehende Resultate:

	Erträge an lufttrockner Substanz pro Gefäfs		Mehrerträge, wenn man den durch Superphosphat und Natriumnitrat erhaltenen = 100 setzt.	
	Gesamt-ernte g	Körner g	Gesamt-ernte	Körner
1) Ohne Phosphorsäure	16,1	4,6	—	—
2) Superphosphat u. Natriumnitrat	61,9	24,2	100,0	100,0
3) Knochenmehl u. Natriumnitrat	49,4	15,7	72,6	56,4
4) „ u. Ammonnitrat	57,9	19,4	91,2	75,0
5) „ u. {Natriumnitrat + Ammonsulfat	55,9	20,5	86,8	81,0
6) „ u. Ammonsulfat	62,9	26,3	102,2	110,3
7) „ u Harnstoff	53,1	20,1	80,8	78,9
8) „ u. {Natriumnitrat + Albumin	51,1	19,9	76,3	77,9

Das Knochenmehl hat also in Gegenwart von Ammonsalzen oder organischen Stickstoffverbindungen ausnahmslos gröfsere Erträge geliefert als da, wo nur Natriumnitrat gegeben war. Ähnlich verhielten sich auch Algierphosphat und präzipitiertes Tricaliumphosphat. Diese Erntesteigerung ist sowohl bei gemischter Salpeter- und Ammoniakdüngung als auch bei reiner Ammoniakdüngung eingetreten; im letzteren Falle haben die Mehrerträge sogar ihr Maximum erreicht. Die Körnererträge sind an der Steigerung durchweg in höherem Mafse beteiligt gewesen, als die Stroherträge, was sich in denjenigen Fällen besonders zeigte, in denen mit organischen Stickstoffformen gedüngt wurde. Die durch Ammoniakbeigabe erzeugte Ertragssteigerung hat von Jahr zu Jahr, je nach den Witterungsverhältnissen, innerhalb ziemlich weiter Grenzen geschwankt. Beim Knochenmehl wurde die Ernte im günstigsten Fall mehr als verdoppelt, die Körner-Ernte fast verdreifacht. Die Einführung von Ammoniak neben Superphosphat, Thomasmehl und präzipitiertem Dicalciumphosphat hatte keine gleichen Ertragserhöhungen gebracht. In einzelnen Fällen war eine Erniedrigung des Ertrages sogar zu verzeichnen. Bei gleichzeitiger Abwesenheit von gröfseren Kalkmengen und Anwesenheit von Ammonsalzen ist es gelungen, durch Knochenmehl eine reichlich so starke Phosphorsäurewirkung zu erzielen, wie Superphosphat. — In des Verf.s Versuchen hat der Ammoniak-Stickstoff allein besser gewirkt als mit Nitrat zusammen. Im Gegensatz hierzu steht Prianischnikows Ergebnis mit Phosphorit, bei welchem der volle Ersatz des Salpeters durch Ammonsulfate starke Ertragsminderung brachte. Verf. hat zwar nicht durch direkte Versuche mit

Phosphorit gezeigt, dafs der ganze Ersatz von Salpeter durch Ammonsulfat solche Steigerung der Ernte bedingt, aber nach Analogie glaubt er dies schliefsen zu dürfen, da es sich auch bei der partiellen Ammoniakdüngung gezeigt hat. (— In der zweiten Serie trifft dies aber nur für das Algierphosphat, nicht für den Apatit zu. D. Ref. —) Da an und für sich das Ammonsulfat nicht als eine dem Hafer unzuträgliche Stickstoffquelle angesehen werden darf[1] und auch die durch Assimilation des Ammoniaks entstehende saure Reaktion nicht die Ursache dieser sich widersprechenden Resultate sein kann, glaubt Verf. annehmen zu müssen, dafs letztere in der verschiedenen Konzentration der angewandten Ammoniakmengen zu suchen sind. Prianischnikow hatte Gefäfse, welche nur 4 kg Erde enthielten und gab pro 1 kg Erde 0,45 g Natriumnitrat bezw. entsprechendes Ammoniumsulfat. Verf. benutzte solche für 24-30 kg Erde und gab nur 0,12-0,15 g Natriumnitrat pro 1 kg. Die hohe Ammoniakmenge kann daher in Prianischnikows Versuchen geschädigt haben. — Ferner ergaben die Versuche des Verf.s, dafs es bei Hafer ziemlich belanglos war, wenn die Stickstoffdüngung in Form von Salpeter und Ammoniak gegeben wurde, einerlei ob dies in Form von Ammoniumnitrat oder in einer Mischung von Natriumnitrat und Ammonsulfat angewandt wurde. — Harnstoff und Eiweifs, die bei der Zersetzung den Stickstoff in Form von Ammoniak abspalten, wirkten genau wie Ammoniumsalze und beweisen somit, dafs die von letzteren bewirkte Steigerung der Phosphorsäurewirkung des Knochenmehls eben durch das Ammoniak als solches herbeigeführt wird, einerlei, ob die Basis an eine stärkere Mineralsäure, wie im Nitrat und Sulfat, oder an Kohlensäure, wie in den Spaltungsprodukten von Harnstoff und Albumin, gebunden ist. Auf welche Weise diese Wirksamkeit der Knochenmehlphosphorsäure durch Anwesenheit von Ammoniak- bezw. organischem Stickstoff erhöht wird, läfst Verf. unentschieden. *Kröber.*

Über Ursprung, Menge und Bedeutung des Kohlendioxyds im Boden stellten **Stoklasa** und **Ernest** (1053) Untersuchungen an und fanden, dafs als Quelle der Kohlensäure namentlich die Atmungsprozesse der Mikroorganismen und die des Wurzelsystems der Pflanzen in Betracht kommen. Bezüglich der Verbreitung der Bakterien im Boden ermittelten die Verff. die gröfste Zahl in Tiefen von 20-30 cm unter der Oberfläche. Mit fortschreitender Tiefe sank die Zahl der Bakterien sehr rasch. In 60-70 cm Tiefe wurden noch 300000 lebende Bakterien pro 1 g Ackererde (Trockensubstanz) gezählt, in 80-100 cm Tiefe nur noch 20000. In Tiefen über 1 m zeigte sich der Ackerboden fast steril, was mit Beobachtungen Fraenkels, P. Miquels und R. Kochs übereinstimmt. In 1 g Bodentrockensubstanz aus Tiefen bis zu 30 cm wurden gezählt 3 bis 5 Millionen

[1]) Bestätigung der günstigen Ammoniakstickstoff-Wirkung zu Hafer geben die Arbeiten von Lawes und Gilbert, Gerlach, Wohltmann, v. Seelhorst.

Bakterien auf Zuckerrübenparzellen, 1 bis 2 Millionen auf Gerstenparzellen, 7 bis 8 Millionen auf Kleefeldern. Sämtliche Zählungen wurden stets im Monat Juni von denselben Stellen und aus derselben Tiefe des bebauten Feldes genommen. — Als sehr stark erkannten Verff. die Atmungsintensivität der Bodenbakterien. Bact. Hartlebi produzierte, auf 100 g Bakterientrockensubstanz berechnet, bei 20° C. in einer Stunde 2,5 g Kohlendioxyd; dasselbe Quantum von Clostridium gelatinosum in gleicher Zeit 2,0 g. Dabei fanden sich die Bakterien in Nährlösungen von Saccharose, Natriumnitrat und sonstigen mineralischen Nährstoffen in Wasser. — Die im Boden vorhandenen organischen Stoffe liefern den Bakterien 1. das Material zum Aufbau neuer lebender Materie und 2. das Respirationsmaterial. Die organischen Stoffe werden dabei mineralisiert; als Endprodukte treten Kohlensäure, Wasserstoff (oder Wasser) und Ammoniak auf. Dafs die Kohlendioxydbildung eine Folge der Lebenstätigkeit der Mikroorganismen ist, folgt daraus, dafs sterilisierte oder mit antiseptischen Mitteln behandelte Böden keine Entwicklung von Kohlendioxyd zeigen. Bei beschränktem Luftzutritte erfolgt Fäulnis und die Mineralisierung der Substanzen geht sehr viel langsamer vor sich. Im Untergrundboden, welcher bakterienarm ist, fand aërobiotisch nur eine minimale Kohlendioxyd-Entwicklung statt. Die im Torfboden vorkommenden, wenig zahlreichen Mikroorganismen atmen aërobiotisch; anaërobiotisch wurden nur sehr geringe Mengen Kohlendioxyd erzeugt (1 kg Torfboden lieferte in diesem Falle bei einem Wassergehalt von 28,8 % in 24 Stunden 7 mg Kohlendioxyd). Hinsichtlich der Atmungsintensität fanden Verff., dafs bei 30° C. mehr Kohlendioxyd gebildet wurde als bei 20° C. Bei 35° C. wurde vom Boden doppelt soviel CO_2 ausgeatmet als bei 20° C. Wie mit steigender Temperatur fand auch mit steigendem Wassergehalt (bis 50 %) eine stärkere Ausatmung von CO_2 statt. Folgende Zahlen wurden aus je 1000 g Boden bei 20° C. während 24 Stunden ermittelt:

Bodenart	Bodentiefe	% Wasser	% Humus (berechnet auf Trockensubstanz)	g CO_2 bei Aërobiose	g CO_2 bei Anaërobiose
1. Lehmboden	Ackerkrume	15	2,7	0,0497	0,0331
2. „	Untergrund (80 cm)	15	0,5	0,0076	0,0132
3. Lehmboden	Ackerkrume	14,2	2,3	0,0175	0,0054
4. „	Untergrund (75 cm)	13,4	1,09	0,0035	0,0142
5. Kalkboden	Ackerkrume	16	2,50	0,0185	—
6. „	Untergrund (70 cm)	16,4	1,76	0,0098	—
7. Lehmboden	Ackerkrume	15	2,61	0,0399	0,0205
8. Waldboden I	—	23,5	10,03	0,0364	0,0355
9. Waldboden II	—	20,4	7,31	0,0599	0,0
10. Torfboden	—	28,8	15,00	0,0412	0,0070

Verff. hatten bei diesen Versuchen den normalen Feuchtigkeitsgehalt der Böden beibehalten, auch dafür gesorgt, daſs derselbe während der ganzen Versuchsdauer gewahrt blieb. Verff. sprachen die Vermutung aus, daſs durch die Atmung der Bodenbakterien die Temperatur des Bodens erhöht werde, wie dies besonders in Mistbeeten wahrnehmbar sei (1 g Mistbeetboden enthält bis zu 40 Millionen Bakterien). — Bei anaërobiotischer Atmung in der Ackerkrume (bis zu 30 bis 40 cm Tiefe) trat stets weniger CO_2 auf als bei aërobiotischer. Böden mit frischer Stalldüngung gaben sehr hohe Kohlendioxydmengen. — Verff. berechnen unter der Annahme, daſs die in 1 kg Ackerkrume enthaltenen Mikroorganismen bis zu 40 cm Tiefe in 24 Stunden nur 15 mg CO_2 ausatmen, bei einer Lehmbodenmasse von 5 Millionen kg — entsprechend 1 ha Ackerland von 40 cm Schichthöhe —, die entwickelte Kohlensäure pro Tag auf 75 kg und während ca. 200 Tagen im Jahr, welche 15° C. mittlerer Temperatur aufweisen, im ganzen auf rund 150 dz CO_2. — Aus weiteren Versuchen, die im Anschluſs an Arbeiten von Kossowitsch[1] gemacht wurden, ermittelten Verff., daſs z. B. die Wurzeln des Weizens auf 1 ha Ackerland in ca. 100 Vegetationstagen mit 15° C. etwa 60 dz Kohlendioxyd ausatmen. Noch gröſsere Mengen ergaben Trifolium pratense, Beta vulgaris, Avena sativa. — Diese Mengen von CO_2 in Verbindung mit den noch gröſseren, durch Mikroorganismen ausgeatmeten, dürften genügen, um die Verwitterung der Böden zu erklären. Aus den unlöslichen Silikaten werden wasserhaltige Silikate und Karbonate von Alkalien gebildet, sowie solche des Calciums und Magnesiums, und aus im Wasser unlöslichen Phosphaten des Calciums, Magnesiums, Eisens und Aluminiums die löslichen Formen.

Kröber.

Tuzson (1057). Die Bildung des braunen Kerns im Rotbuchenholz geht von Wunden aus, welche Pilzfäden Eintritt in die innersten, allein zur Kernbildung geeigneten Stammteile gewähren. Solche bieten hauptsächlich die Fauläste. Von derartigen Infektionsstellen ausgehend, bildet sich braunes Schutzholz, das von gewöhnlichem Schutzholz dadurch verschieden ist, daſs es, wenn seine Bildung einmal begonnen hat, sich immer weiter ausbreitet. Darin ist es dem normalen Kernholz anderer Fagaceen verwandt. Wunden in nicht zentralen Teilen des Holzkörpers vernarben, ohne zur Entstehung eines falschen Kernes Anlaſs zu geben. Als Pilze, die bei der Zersetzung des Buchenholzes beteiligt sind, werden besprochen und abgebildet Stereum purpureum Pers., Hypoxylon coccineum Buee., Bispora monilioides Corda, Tremella faginea Britz, Schizophyllum commune Fries, Trametes stereoides (Fr.), Poria vaporaria (Fr.), Polyporus versicolor und hirsutus. Die Zersetzungserscheinungen und die Konservierungs-

[1]) Russ. Journal für experimentelle Landwirtschaft 1904.

methoden werden eingehend besprochen mit besonderer Beziehung auf die Verwendung des Buchenholzes zu Eisenbahnschwellen. Die Arbeit ist ein wertvoller Beitrag zu unseren Kenntnissen über Holzzersetzung.

Büsgen.

Schorstein (1043) wendet sich gegen v. Tubeuf und seinen Schüler Lindroth. Letzterer fand in durch Polyporus nigricans verändertem Birkenholz Holzgummi in den Zellen; diese Substanz soll gegen Reagentien sehr widerstandsfähig sein und von Pilzen nicht angegriffen werden. Demgegenüber verweist Schorstein auf seine frühere Feststellung, dafs Xylan, welches mit Holzgummi identisch ist, einen Teil des Lignins ausmacht, woraus es durch besondere Verfahren extrahiert werden mufs, da es sich nicht frei im Holze findet, durch Pilze, namentlich durch Merulius lacrymans nachteilig verändert wird.

Gegen v. Tubeufs Angabe, dafs Kernholz deshalb dauerhafter als Vylint sei, weil es Holzgummi, Oxydationsprodukte des Tannins und Farbstoffe enthält, die wenig angreifbar sind. Schorstein erinnert demgegenüber daran, dafs bei Vopulus tremula der Vylint ebenso dauerhaft sei, wie das Kernholz und dafs das sehr leicht angreifbare Birkenholz reich an Xylan sei und schliefslich das Kernholz anfange, sich selbst zu zerstören.

Schorstein betont im Gegensatz zu Tubeuf: 1. Es ist festzustellen, dafs nach den Angriffen eines Pilzes das Verhältnis des Xylans im Holze bedeutend abnimmt; 2. die durch Wasser aus dem Zellinhalt ausziehbaren Substanzen ernähren Schimmel, aber nicht Hymenomyceten gut; 3. letztere gedeihen oft im Kernholz besser als im Vylint; 4. wenn diese Pilze nur den Zellinhalt verzehren würden, würde das Holz wenig an technischen Wert verlieren; die Hymenomyceten ernähren sich mit Hilfe von Hadromase und Cytase auf Kosten der verholzten Zellwand; 5. Merulius lacrymans wächst nicht auf reiner Cellulose (Watte), wohl aber auf Filtrierpapier, welches immer Spuren von Xylan enthält; 6. natürlich verfaultes Holz enthält immer nur sehr wenig Holzgummi. (Centralbl. f. Bakter.) *Koch.*

Schorstein (1042) findet reiche Luftmycelbildung an künstlich mit Hymenomyceten verpilzten Hölzern nach Übergiefsen mit 40 % Formaldehyd oder mehrtägigem Eintauchen in 5 % Formaldehyd. Kochendes Wasser gibt dieses Resultat nicht. Verf. glaubt, dafs das Formaldehyd Protozoen, Bakterien und Schimmelpilze im Holz abtötet und dadurch die Luftmycelbildung der Hymenomyceten ermöglicht. Eine Formalindesinfektion zum Zwecke der Hausschwammbekämpfung ist also zwecklos. (Centralbl. f. Bakter.) *Koch.*

v. Tubeuf (1056) verschiebt seine Antwort auf Schorsteins Angriffe bis nach Erscheinen der von Letzterem in Aussicht gestellten ausführlichen Publikation und wendet sich vorläufig nur gegen einzelne Punkte der Schorsteinschen Ausführungen. (Centralbl. f. Bakter.) *Koch.*

Neubauer (1020) entnahm von 30 frisch geschlachteten gesunden Rindern je ein 10 cm langes, beiderseits unterbundenes Stück Dünndarm, Blinddarm und Mastdarm, säete Pröbchen von deren Inhalt auf Traubenzuckeragarplatten, bebrütete dieselben in einer, mit sehr reinem H_2-Gas gefüllten und behufs Kontrolle der vollständigen Entlüftung mit Na-Pyrogallat-Eingufs versehenen Botkinschen Glocke, legte nach 3-8 Tagen mit Impfstoff von je 10 der entstandenen Kolonien sowohl Stichkulturen in Traubenzuckeragarröhrchen, als Strichkulturen auf gewöhnlichem Nähragar an, wählte nur diejenigen Kolonien zur weiteren Untersuchung aus, die auf letzterem Nährboden an der Luft kein Wachstum zeigten, und gewann auf diese Weise 4, in Traubenzuckeragarstichkultur gelbliche Kolonien, ohne Gasentwicklung, bildende, bei 22° in Gelatinestichkultur nicht gedeihende, in Bouillon unter H_2 diffuse Trübung verursachende, für Versuchstiere nicht pathogene, im Grampräparat farbige und, mit Ausnahme von No. III, unbewegliche Bakterien: No. I, ein sehr kleiner, mitunter durch Polfärbung ausgezeichneter Diplococcus, aus dem Dünndarm, in Agarkultur kreisrund und bisweilen in kurzen Kettchen, erzeugte in Traubenzucker- und Glycerinagar-Stichkultur einen starken, von unten heraufziehenden und in 1,5-1 cm Entfernung von der Oberfläche endigenden Faden. No. II, III und IV, aus Blinddarm, sporenlose, Milch nicht koagulierende Stäbchen, die zum Unterschiede von I auf Traubenzucker- und Glycerinagar-Strichkultur auch an der Luft ein schwaches Wachstum gaben. In Traubenzuckeragar-Stichkultur wuchsen III und IV nicht völlig, II zwar völlig, aber nach obenhin abnehmend, bis an die Oberfläche heran, ohne sich auf derselben auszubreiten, in Glycerinagar und gewöhnlichem Nähragar II ebenso, III etwas spärlicher, IV nur in Form einzelner Körnchen. II, 1,5-2,5 mal so lang als breit, entweder Dipplokokkenförmig oder an Gestalt Bact. coli vergleichbar, bisweilen sogar noch gröfser als dieses, nicht selten gebogen, an den Ecken gerundet, entwickelte sich in Strichkultur auf Löffler-Serum nicht und verursachte in Milchzucker-Lakmusagar-Stichkultur keine Säurebildung. III, teils sehr kurz, teils die Länge, aber nicht die Breite des Milzbrandbacillus erreichend, an den Ecken nicht immer abgerundet, ohne Kapsel, im hängenden Tropfen schwach beweglich, Geifseln konnten nicht nachgewiesen werden. IV, an Form und Gröfse Bact. coli ähnlich, sehr gleichmäfsig, gerade, an den Ecken leicht abgerundet. I und II erschienen in Traubenzuckeragarkultur gröfser, II ebenso grofs, allenfalls schlanker, III dagegen kleiner und dünner, wie in Bouillonkultur. Das Aussehen der bei Luftabschlufs auf Agarplatten gewachsenen Kolonien wird genau beschrieben; dieselben waren meistens sehr klein, und nur bei No. IV zeigten sich die an der Oberfläche gelegenen erheblich gröfser, als die untergetauchten. Über Häufigkeit und Menge des Vorkomms dieser Bakterien macht Verf. keine deutlichen Angaben. *Leichmann.*

Hüttemann (1009) züchtete aus dem gesammelten Darminhalt von je 72 frisch geschlachteten Kühen bei Aussaat auf Gelatine- und Agarplatten, bei 24° und bei 37° C., aufser häufigen Schimmel- und Hefepilzen, im ganzen 25 verschiedene, darunter 6 neue, Bakterienarten, die er kurz beschreibt. Die Menge der auf Gelatineplattenkulturen bei 22° C. aufgehenden Kolonien war sehr ungleich grofs, im Durchschnitt erhielt man aus je 0,1 ccm Darminhalt 958000. Regelmäfsig und zahlreich erschienen nur Bac. subtilis und Bact. coli, oder einzelne Varietäten des letzteren. Auf obligate Anaërobien ward vielfach, aber immer vergebens gefahndet.

Leichmann.

Indem **Ankersmit** (995) nachbenannte, von frisch geschlachteten Kälbern (No. I-IV) und Rindern (No. 1-15) unter aseptischen Vorsichtsmafsregeln entnommene Proben alsbald, nach passender Verdünnung mit H_2O und zum Teil, behufs Zählung der vorhandenen Sporen, nach 15-minutiger Erhitzung auf 80° C., auf Nährgelatineplatten und in hochgefüllte Dextrose-Agar-Röhrchen, nach Burris Verfahren, aussäete, ermittelte er Keime, wie folgt (t = Tausend, M = Millionen) in je 1 Gramm:

Original Nr.	Panseninhalt			Labmageninhalt			Dünndarminhalt			Mastdarminhalt		
	insgesamt		Sporen	insgesamt		Sporen	insgesamt		Sporen	insgesamt		Sporen
	Gelat.	Agar	Agar	Gelat.	Agar	Agar	Gelat.	Agar	Agar	Gelat.	Agar	Agar
I.	Diese 4 Kälber hatten nur Milch genossen.			120 t	1,7 M.	•	22 t	50 t	•	74 M.	2850 M.	•
II.				110 t	900 t	•	140 t	45 t	•	950 M.	1600 M.	•
III.				[illegible] t	10 M.	•	2 t	900 t	•	.	7200 M.	•
IV.				8 t	11 M.	•	1 t	5,5 M.	•	96 M.	3600 M.	•
2.	900 t	10 M.	.	16 t	60 t	.	.	32 t	.	870 t	1,6 M.	.
3.	200 t	2,4 M.	.	15 t	36 t	.	180 t	17 t	.	80 t	500 t	.
4.	700 t	12 M.	1,2 t	16 t	40 t	2,5 t	8 t	21 t	1,3 t	19 t	180 t	5 t
5.	360 t	2,4 M.	2 t	150 t	550 t	3,2 t	180 t	250 t	1,5 t	1,5 M.	800 t	24 t
6.	242 t	3,6 M.	750	1 t	80 t	850	2 t	46 t	900	3 t	290 t	1 t
7.	140 t	8 M. c	1,5 t c	22 t	25 t b	1,8 t a	20 t	80 t c	2,4 t c	300 t	700 t d	• c
8.	200 t	15 M. c	1,2 t b	90 t	400 t d	800 c	20 t	250 t c	1 t b	800 t	750 t d	13 t c
8.	•	•	[1,8 t]	•	•	[1,5 t]	•	•	[1,8 t]	•	•	[19 t]
13.	70 t	9,5 M. d	•	18 t	20 t e	•	9 t	4 t e	•	160 t	900 t e	•
14.	240 t	7,5 M. a	•	40 t	45 t a	•	14 t	3 t a	•	450 t	86 M. c	•
15.	500 t	9 M. a	•	100 t	70 t c	•	90 t	42 t d	•	1 M.	800 t d	(800 t)
1.	500 t	1,9 M.	•	20 t	30 t	•	12 t	25 t	•	450 t	600 t	
9.	[1 t]	3,5 M. a	600 a	[1,8 t]	4 t a	1 t a	[400]	4 t d	300 c	130 t	1,3 M.	Blinddarm-inhalt*
10.	(3 t)	3,4 M. c	1,8 t b	(8 t)	2,5 M. b	5,2 t c	(6,5 t)	700 t b	1,2 t d	280 t	300 t	
11.	(4 t)	2,2 M. c	• c	(14 t)	320 t d	• c	(11 t)	35 t d	• c	120 t	450 t	
12.	120 t	7 M. a	(3,5 t) a	90 t	120 t e	(8 t) d	30 t	12 t a	(1,8 t) a	600 t	1,8 M.	

*) Von 5, nicht näher bezeichneten Rindern; nur bezüglich auf den untern Teil der Vertikalkolumne „Mastdarminhalt". — ( ) = Sporen, bei Aussaat auf Gelatineplatten, [ ] = Sporen, ausnahmsweise bei Aussaat auf Agarplatten gezählt. Alle Agarkulturen wurden bei Brutwärme gehalten.

Der Umstand, dafs in dem stets flüssigen Panseninhalt regelmäfsig und weitaus überwiegend solche, dem Typus des Bact. lactis acidi Leich-

MANN (= B. Güntheri LEHMANN et NEUMANN) nach Form, Kulturmerkmalen und Einwirkung auf Milch entsprechende Stäbchen vorkamen, dient zur Erklärung der von O. KELLNER uaa. im Pansen beobachteten reichlichen Milchsäurebildung, indessen die vom Verf. meistens wahrgenommene alkalische Reaktion den grofsen Mengen stark alkalischen Speichels, die mit dem Futter verschluckt werden, zuzuschreiben sein dürfte. Während diese genannte, nicht selten übrigens durch kokkenähnliche und andere, minder stark säurebildende, ungewöhnliche Formen repräsentierte Art in den Agarröhrchen fast ausschliefslich zur Entwicklung gelangte, zeigten sich auf den Gelatineplatten vorzugsweise Mikrokokken und wenige andere, anscheinend unbedeutende Mikrobien, gelegentlich Sarcina. Im Labmagen gewahrte man ein ähnliches Verhältnis, doch schwanden, bei der herrschenden stark sauren Reaktion des meist breiigen Inhalts, besonders oft die Kokken; im Dünndarm traten Bact. coli und seltner Bact. aërogenes mehr in den Vordergrund, die aber bisweilen auch schon im Labmagen eine Zunahme aufwiesen. Diese und Bact. lactis acidi, sowie B. mesentericus vulgatus, B. mes. ruber, B. mes. niger und andere sporenbildende, schon in den oberen Regionen vorhandene, als Bodenbakterien anzusprechende Arten, B. mycoides, B. megatherium, B. tumescens, B. ruminatus MEYER et GOTTHEIL (in Züricher Erde häufig) und eine Form, welche dem weiter unten beschriebenen pektinvergärenden Bacillus in morphologischer Hinsicht, aber nur in dieser, vollkommen ähnlich war, bedingen mehr oder weniger durch ihre Vermehrung die in Dickdarm, Blinddarm und Mastdarm vorgehende, durch die alkalische oder neutrale Reaktion des Inhalts dieser Teile begünstigte Zunahme der Gesamtkeimzahl, ohne dafs man etwa den Blinddarm als eine Brutstätte des Bact. coli ansprechen konnte[1]. Bei Beurteilung der Gesamtzahl kommt übrigens, aufser der festeren Konsistenz der Fäces, der Umstand in Betracht, dafs Bact. lactis acidi auf den Gelatineplatten oft nur spärlich oder gar nicht heranwuchs, und daher in vielen Fällen die Resultate beider Kulturmethoden addiert werden müssen, umsomehr, als bei den Agarröhrchen nur die untere Hälfte zur Zählung der Kolonien diente. Die spärlich vorhandenen Anaërobien passieren wohl als Sporen den ganzen Verdauungskanal. Ihr Nachweis gelang leichter bei vorgängiger Erhitzung und noch besser bei Anwendung passender Anreicherungsmethoden, wie denn z. B. nach PASSINIS Verfahren der echte B. putrificus coli in 5 untersuchten, je $^1/_{100}$ g betragenden Kuhkotproben ohne Ausnahme, und bei 2 Proben sogar in $^1/_{1000}$ g nachgewiesen ward.

In obiger Tabelle bedeutet b, c, d und e, dafs bei Einsaat von mindestens je 0,1, 0,01, 0,001 und 0,0005 g in OMELIANSKIS Lösung[2] bei

[1]) Kochs Jahresbericht Bd. 12, 1901, p. 106, No. 284.

[2]) 1 g K_2HPO_4, 0,5 g $MgSO_4$, 1 g $(NH_4)_2SO_4$, ein wenig NaCl, nebst

37° nach 10-15 Tagen zuerst eine Durchlöcherung, sodann ein Welken der eingelegten Fliefspapierstreifen und zuletzt eine Umwandlung derselben in Flocken, meistens unter starker H_2S-Entwicklung, vor sich ging; a besagt, dafs bei Einsaat von 0,1 g binnen 4 Wochen keine Spur einer solchen Gärung bemerklich ward. Indem man diese Untersuchung bei den Proben No. 7-15 durchführte und aufser den genannten Mengen jedesmal auch je 0,0001 g zur Einsaat in Nährlösung verwendete, blieb im letztern Falle allenthalben die gedachte Wirkung aus. Diese Befunde und der Umstand, dafs bei Untersuchung von 10 verschiedenen Heuproben, nach demselben Verfahren, ungefähr derselbe mittlere Gehalt an Cellulose-vergärenden Bakterien zu Tage kam, beweisen, dafs wenigstens die, durch OMELIANSKI bekannt gewordenen Arten den Darm des Rindes meistens in Sporenform durchwandern und sich in ihm nicht erheblich vermehren. Diese, vom Verf. gleichwohl mit Vorbehalt geäufserte Meinung fand ihre Bestätigung durch eine in mehreren Fällen vorgenommene mikroskopische Prüfung, deren Ergebnis, nach Zahl und Art der in den verschiedenen Teilen des Verdauungskanales beobachteten Keime, mit den jeweiligen Kulturergebnissen immer eine sehr gute Übereinstimmung zeigte.

Als man ferner eine, mit zarten Kartoffelstückchen und mit $CaCO_3$ versehene Lösung von 1 g K_2HPO_4, 0,2 g $MgSO_4$ und einer Spur $CaCl_2$ in 1 l H_2O verwendete, gelang es nur 3mal, bei Impfung mit je 0,005 g vom Inhalt des Verdauungstraktus der Rinder, eine Entwicklung pektinvergärender Bakterien hervorzurufen, welche alsbald unter starker Gas- und Schaumbildung eine Auflösung, nicht allein der Mittellamellen, sondern auch eines Teils der, wohl eher aus Hemicellulose, als aus Cellulose bestehenden Wände der Parenchymzellen und nach einigen Tagen den Zerfall der Kartoffelstückchen, der entweder von selbst oder bei leichtem Schütteln erfolgte, herbeiführten. Bei Verwendung von Rübenstückchen war die Gasentwicklung geringer. In Heuproben wurden diese Mikrobien eher noch ein wenig zahlreicher und in Erde häufig bei Impfung mit 0,000005 g nachgewiesen. Zu beachten ist bei diesen Untersuchungen. dafs eine schwache Gasentwicklung in obiger Lösung durch Bact. coli und Bact. aërogenes verursacht werden kann. Vereinzelte Kolonien pektinvergärender Bakterien kamen in den Agarröhrchen-Kulturen öfters vor, und so gewann man 17 Stämme, welche sämtlich einer und derselben, von STÖRMERS Plectridium pectinovorum[1] sehr verschiedenen, aber mit ARTHUR MEYERS B. asterosporus (Kultur von KRÀL) identischen Art angehörten. Bei 30° in Bouillon oder Agar gezüchtete Kulturen zeigten vibrierende, lebhaft bewegliche, 3-5 $\mu \times$ 0,75 μ grofse, zugespitzte Stäbchen. In

Ca CO_3 in 1 l H_2O; die Ergebnisse einzelner nach der Einsaat erhitzten Portionen siehe unter „Sporen".

[1]) KOCHS Jahresbericht Bd. 14, 1903, p. 457, No. 1145.

Kartoffelkulturen traten aufserdem bei 30° nach 2 Tagen 4-5 $\mu \times$ 0,5-2 μ grofse, mit exzentrisch gelegenen Sporen versehene, eine mehr oder weniger starke Glykogenreaktion darbietende Clostridien oder Plektridien auf; bei 37° entwickelten sich binnen 3 Tagen 4-10 μ lange Bacillen und 5 μ lange Clostridien, sowie freie Sporen, 2,25 $\mu \times$ 1,5 μ, welche bei Tinktion mit Karbolfuchsin eine doppelte, innen stark, aufsen schwach gefärbte Hülle aufwiesen. Diese Form wuchs üppig auf Nähragar- sowohl als -Gelatineplatten, an der Luft eher etwas besser, als bei Luftabschlufs, und bildete auf Gelatineplatten bei 20-22° C. teils flache, teils halbkugelige Kolonien, welche früher oder später, selten vor dem 4. Tage, eine Verflüssigung zeigten, bisweilen aber nicht verflüssigten. In Stichkultur beobachtete man nach einem Tage ein kräftiges, durch die ganze Länge des Impfkanals sich erstreckendes Band, nach 3-4 Tagen eine durch Verflüssigung entstandene Mulde; bei 30° in Dextroseagar ein ähnliches Band, viele Gasbläschen und eine ausgebreitete Wucherung an der Oberfläche. Kartoffelkulturen, nach einem Tage starken, glänzenden, von vielen Gasbläschen durchsetzten Belag darbietend, zerfielen zu einem Brei und gaben angenehmen Esterduft. Denselben Geruch zeigten Kulturen in Milch, indem nach 1-2 Tagen eine Scheidung in Koagulum und Serum eintrat. In Bouillon starke Trübung und weifser Bodensatz. Nach Störmers Vorgange angestellte Versuche ergaben, dafs diese Stäbchen sehr energisch auf Dextrose, Galaktose, Mannose, kaum weniger auf Arabinose und Pektin (nach Störmer aus Serradellasamen bereitet), auf Xylose und Stärke, schwächer dagegen auf Laktose, Saccharose und Maltose einwirkten. Ferner wirkten sie auf die in den Basalknoten von Molinia coerulea enthaltene, von Schellenberg entdeckte. von Schulze und Castoro[1] untersuchte Hemicellulose und lösten dieselbe vollständig in 2-3 Tagen. Bei Zugabe von je 2% Dextrose vermochten sie am besten von Pepton oder weinsaurem NH_3, weniger gut von Asparagin, von KNO_3 aber nicht, sich zu ernähren. In H_2O suspendierte 3wöchige, auf Kartoffel oder Agar erwachsene Kolonien ertrugen das Kochen höchstens $^1/_2$ Minute.

Es sei noch bemerkt, dafs alle untersuchten Rinder vorzugsweise mit Heu gefüttert waren, mit Ausnahme des Tieres No. 8, welches längere Zeit vor der Schlachtung nur Gras bekommen hatte. Indessen ergab die bakteriologische Untersuchung keinen wesentlichen Unterschied.

Aus einem völlig leeren Dünndarm mit aller Vorsicht entnommene und zerkleinerte, geruchlose, neutral reagierende Schleimhaut enthielt in 1 g mehr als 30000, teils Bact. coli, teils Bact. lactis acidi.

Bei den Kälbern zeigte sich ein qualitativer Unterschied insofern, als die Hauptmenge der Keime allenthalben nicht sowohl durch Bact.

---

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chem. 1903, Bd. 39, p. 318.

lactis acidi, B. coli und B. aërogenes, als durch andere, sehr stark säurebildende, vermutlich den milchsäurebildenden acidophilen Langstäbchen verwandte Formen repräsentiert war, die sich in den unteren Darmabschnitten noch beträchtlich vermehrten. Aufserdem kamen aërobiotische Hefen und Kokken und B. fluorescens liquef. in Labmagen oder Dünndarm mitunter zahlreich vor. Ein bei Kalb No. III gefundenes verzweigtes Stäbchen zeigte in Milch bei weitem die stärkste Säurebildung, = 23,5 ccm n/10 in 10 ccm. Im Dünndarm von No. I traten ziemlich viele Keime eines obligat anaërobiotischen, nicht sporenbildenden Bact. clostridieforme n. sp. Burri et Ankersmit auf: unbeweglich, spindelförmig, 2-3 $\mu \times 0{,}75$ μ grofs, paar- oder doppelpaarweise, im Grampräparat farblos, mit Methylviolett oder wässerigem Fuchsin schwach, mit Karbolfuchsin stark färbbar, bei 20° in Nährgelatine, auch unter Luftabschnitt nicht, in Milch und auf Kartoffeln unter keinen Umständen gedeihend. In Dextroseagarröhrchen, bei 37°, bildete es nach 2 Tagen linsenförmige weiche Kolonien, bis 1 mm im Durchmesser, in Stichkultur einen rauhen Faden, der höchstens auf einen Abstand von 1 cm an die Oberfläche heranreichte. In beiden Fällen beobachtete man starke Gasentwicklung; das gleiche, sowie starke Trübung und Bildung geruchloser Säure in Dextrosebouillon bei genügendem Luftabschlufs. In zuckerfreiem Agar war die Gasentwicklung geringer. Um ältere Kulturen abzutöten, genügte ein 15minutiges Erwärmen auf 80° C. *Leichmann.*

Passini (1024) beschäftigte sich mit den fäulniserregenden, anaërobiotischen Bakterienformen des normalen menschlichen Darmes und konnte im Gegensatz zu Bienstock[1] den Bacillus putrificus (Bienstock) regelmäfsig in den Fäces nachweisen; ferner fand Verf. auch den unbeweglichen Buttersäurebacillus (Schattenfroh-Grassberger) und den beweglichen Buttersäurebacillus (Amylobacter-Gruber; Granulobacter-Beijerinck). Verf. untersuchte sodann die von Bienstock gemachten Angaben, nach welchen die Abwesenheit des B. putrificus in den Fäces darauf zurückzuführen sei, dafs sich im Darm stets solche Bakterien befinden, welche antagonistische Kräfte gegenüber dem Anaërobionten besitzen und seine mit der Nahrung eingebrachten Sporen bezw. die daraus auskeimenden vegetativen Formen zu vernichten imstande seien. Insbesondere sollten dies die Bakterien der Coligruppe sein, die durch Säurebildung einen für den B. putrificus weniger günstigen Nährboden schaffen und denen noch im Vergleiche mit anderen säureproduzierenden Bakterien besondere fäulnishemmende Fähigkeiten zukämen. Aber schon Tissier und Martelly haben nachgewiesen, dafs das Bact. coli ausschliefslich durch sein Säurebildungsvermögen die Entwicklung des B. putrificus aufhalte und dafs noch

[1]) Kochs Jahresbericht Bd. 14, p. 120.

andere, aufserhalb der Coligruppe stehende Bakterien durch ihre Fähigkeit, aus zuckerhaltigen Nährböden reichlich Säure zu bilden, in gleicher Weise fäulnishemmend wirken können. Zur Hemmung des Fäulniserregers ist ein bestimmter Prozentgehalt des Nährsubstrates an Zucker notwendig. Auf zuckerfreien Nährböden gedeihen B. coli und B. putrificus neben einander, ohne sich zu beeinflussen. Verf. fand die Angaben von Tissier und Martelly im allgemeinen bestätigt. B. coli und B. lactis aërogenes verhinderten in sterilisierter Milch fast durchgehends das Wachstum der verschiedenen gleichzeitig mit eingeimpften Stämme von B. putrificus. In andern zuckerfreien und zu neutraler Reaktion gebrachten Nährmedien war eine Hemmung des B. putrificus erst nach Zusatz eines bestimmten Zuckergehalts zu konstatieren. Auf Eiereiweifs, welches im gespannten Dampf von 3 Atm. sterilisiert war, wuchs B. putrificus noch neben B. coli trotz eines Zuckerzusatzes von 10%. Erst bei höherem Traubenzuckergehalt wurde B. putrificus dann gehemmt. Anwesenheit von Eiweifskörpern, welche das Anwachsen des Anaërobionten wesentlich fördern, spielt daher bei den Mischinfektionen eine grofse Rolle. Selbst säurebildende Bakterien, wie B. prodigiosus und B. proteus (Hauser) vermögen daher die Fäulnis der Milch nicht aufzuhalten, weil sie auch Eiweifsstoffe angreifen, wodurch dem B. putrificus leicht assimilierbares Nährmaterial geliefert wird. — Es gelang Verf., das von B. putrificus abgesonderte proteolytische Enzym in bakterienfreier Filtration zu erhalten und mittels derselben auch in Medien, in denen das Bakterium vermöge des hohen Säuregehaltes nicht mehr wirken kann, Proteolyse zu erzeugen. Das Enzym löste leicht das Caseïngerinnsel älterer Colikulturen in Milch, ohne dafs die saure Reaktion beseitigt wurde. Ebenso trat die Lösung des Caseïns sofort ein, wenn Milch mit B. coli aus dem Enzym von B. putrificus gleichzeitig beschickt wurde. Ebenso wurden auch saure Gelatinenährböden durch das Enzym verflüssigt. Aus weiteren Versuchen glaubt Verf. schliefsen zu dürfen, dafs die von ihm erhaltenen Kulturen von B. putrificus nicht aus etwa zufällig mit dem Speisebrei mitgeschleppten Sporen gewachsen seien, sondern dafs schon tatsächlich im normalen Dickdarminhalt des Menschen, der gemischte Kost geniefst, für den Bacillus geeignete Wachstumsbedingungen vorhanden sind und derselbe sich auch hier entwickelt. Im Darm der Säuglinge fand Verf. sehr wenige Putrificus-Sporen, mehr bei Flaschenkindern als bei Brustkindern. Von anderen anaërobiotischen Formen fand Verf. mehrfach, aber nicht immer (im Gegensatz zu den Angaben von Macé) den Bacillus des malignen Ödems als Bewohner des Darms. Bezüglich des Vorkommens Gasphlegmonebacillus im Darm bestätigte Verf. die Behauptungen von Grassberger und Schattenfroh und stellte fest, dafs nicht allein die pathogenen Rassen des Gasphlegmonebacillus, sondern auch die avirulenten Stämme desselben im Intestinal-

tractus Dauerformen bilden können. Verf. nimmt an, dafs sich im Dünndarm mit reichlichen Zuckermengen die Kohlehydrate vergärende asporogene Form entwickelt, während der zuckerarme, an Eiweifsstoffen noch reiche Dickdarminhalt das Entstehen der sporulierenden, fäulniserregenden Form des Gaspflegmonebacillus aus der ersteren befördert. — Durch Versuche mit Kaninchen stellte Verf. ferner fest, dafs das Enzym des B. putrificus die präcipitierende und die präcipitinogene Substanz des Kaseïns der Kuhmilch beeinflufst. Durch eine kurzdauernde Einwirkung erfahren diese Stoffe eine Veränderung, welche sich darin offenbart, dafs Laktoserum das in der fermentierten Milch vorhandene Eiweifs nicht mehr beeinflufst und dafs Injektionen dieser Flüssigkeit kein Laktoserum, wohl aber noch ein präcipitinhaltiges Serum auslösen. Die Entscheidung, ob der gebildete Eiweifskörper Parakaseïn ist, für dessen präcipitierende Substanz P. TH. MÜLLER ein ähnliches Verhältnis nachwies, mufs offen gelassen werden. *Kröber.*

Stockmann[1] (1052). Je 5 g Mehl, mit 25 ccm Wasser angerührt, zeigten einen Säuregrad = 0,8,

bei 37° C. bebrütet, nach	2	3	4	Tagen
in der Regel Säure, etwa =	8,3	11,6	13,6	ccm n/5-
häufig aber „ „ =	4,6	3,5	4,9	NaOH,

letzteres unter Auftreten einer gelblich weifsen Kahmhaut, oder einer Schimmelpilzvegetation, und eines unangenehmen Geruches. Bei Anwendung von Kleie, statt Mehl, beobachtete man am 2. Tage regelmäfsig die Erscheinung einer Kahmhaut und

in dem Aufgufs am	1.	2.	3.	4.	Tage
einen Säuregrad, etwa =	26,0	10,6	7,6	9,8	ccm n/5.

Aus der, auf einem Mehlinfus entstandenen gelblichen Haut züchtete Verf. ein dickes, mäfsig bewegliches, oft 3-4gliedrige Ketten darbietendes, mit Sporen versehenes, Gelatine nicht verflüssigendes, nach Kulturmerkmalen an B. mycoides erinnerndes Kurzstäbchen, welches jedoch in seinen Eigenschaften den gehegten Vermutungen nur zum Teil entsprach, da es in sterilem Mehlaufgufs den vorhandenen Zucker nicht angriff (noch Zuckerbildung verursachte), in Mischkultur mit einem, von JORNS aus Mehl isolierten, schwach säurebildenden Bact. coli die Entwicklung des letztern nicht wesentlich hemmte, und für sich allein in solchen Nährböden, denen man durch Weinsäure- oder Milchsäurezusatz einen Aziditätsgrad = 5,8-4 ccm n/5 erteilt hatte, kaum zu gedeihen vermochte, dagegen in schwach saurer, neutraler, oder am besten schwach alkalischer Bouillon kräftig, bei 37° üppiger als bei 22°, wachsend, eine Kahmhaut erzeugte und durch Bildung von NH_3 eine, obgleich nur mäfsige, Alkalisierung, bei gleichzeitiger Entwicklung eines Buttersäure-, später eines Fäulnisgeruches, herbeiführte.

[1]) KOCHS Jahresbericht Bd. 15, 1904, p. 470, Nr. 921.

Aufserdem wurden Bestimmungen über die von Aspergillus niger und Penicillium olivaceum in Bouillon gebildeten NH_3- und CO_2-Mengen, sowie Versuche über Wachstum in saurer Nährlösung und entsäuernden Einflufs mit den genannten und folgenden Arten ausgeführt: Penicillium italicum, Mucor corymbifer und rhizopodiformis, Aspergillus favescens, B. subtilis, B. megatherium und einem Bacillus, welchen Verf. aus einem, gelegentlich auf Mehlinfus beobachteten roten Belage gezüchtet hatte.

Indem man die zur Herstellung der Nährböden vielfach angewendeten je 5 g Mehl für sich in Kölbchen an 2 aufeinander folgenden Tagen je 3 Stunden im Dampftopf auf 100° erhitzte, erhielt man eine, nur scheinbar kompakte, beim Anklopfen am Glase gröfstenteils wieder auseinander fallende, leicht lösliche Masse, welche sich bei Aussaat von je 1 Platinöse voll auf Agarplatten und Bebrütung derselben bei 37° C. als steril erwies.

Leichmann.

Nach dem Patent von **Neumann-Wender** (1021) wird an Stelle der bisher zur Lockerung („Gehen“) des Teiges verwendeten, durch Gärung oder aus Karbonaten im Teig erzeugten oder demselben unter Druck beigemischten Kohlensäure nunmehr Sauerstoff, welcher aus dem zerkleinerten Getreide, dessen Mahlprodukte oder den aus diesen hergestellten Teigen beigemischten Wasserstoffsuperoxyd oder anderen Peroxyden, durch die katalysierende Wirkung der Getreideenzyme schon in der Kälte entwickelt wird, verwendet. Das neue Verfahren soll den bisher bekannten gegenüber Vorteile bieten; u. a. wird der Zucker nicht durch Gärung zerstört und bleibt dem Brot erhalten, welches aufserdem infolge der bleichenden Wirkung des Sauerstoffes weifser als jedes andere wird, was auch noch durch die Zerstörung der die dunkle Farbe des Brotes bedingenden Enzyme (Oxydasen) durch das Wasserstoffsuperoxyd unterstützt wird.

Will.

Albrecht (994) teilt zunächst seine Versuche mit, Mehl zu sterilisieren. Er setzte Mehlproben im Autoklaven einem Druck von $2^1/_2$, 2 bis $1^1/_2$ Atm. aus, steigerte die Temperatur also auf 127°, 120° und 111° C., diesem Druck blieben die Proben ungefähr 15-20 Minuten ausgesetzt. Das Mehl war viel weniger gebräunt und nicht in so fester Masse zusammengebacken wie bei den Versuchen von Dombrowsky (Arch. f. Hyg. Bd. 50). Namentlich war dies bei den Proben der Fall, welche einem Druck von 2 oder nur $1^1/_2$ Atm. ausgesetzt waren. Es bedurfte eines nicht so langen Schüttelns, um das Mehl wieder zur Pulverform zurückzuführen. Viel leichter gelang dies, wenn die Probe vorgetrocknet wurde. (Steril wird das Mehl durch die angegebene Behandlung. Von sterilem „Mehl“ dürfte aber, abgesehen von Anderem, schon deshalb nicht mehr gesprochen werden, da die Mehlenzyme, welche bei der Teiggärung eine Rolle spielen, unwirksam werden. D. Ref.)

Die zu den Versuchen verwendeten Hefen gewann Verf. aus gewöhnlicher Bierhefe und aus dem in den Würzburger Bäckereien verwendeten Sauerteig mittels Plattenkultur.

Zu den Versuchen mit Mehl wurden jedesmal 50 g Mehl und 100 g steriles Wasser verwendet. Die Beimpfung fand einmal mit der Aufschwemmung einer ganzen schrägen Agarkultur, das andere Mal mit einer Öse einer solchen Agarkultur statt. Die Hefenmasse war immer in 10 ccm 0,6proz. steriler Kochsalzlösung verteilt.

Aus den Versuchen geht wenigstens für die Bierhefe eine deutliche Bildung von fixer Säure hervor. Es ergibt sich dies unter anderen auch aus den folgenden Angaben, die sich auf eine 48stündige Gärung bei 23° beziehen.

	Bierhefe	Teighefe
Gesamtsäure inkl. Kohlensäure	11,5	7,8
Fixe Säure bei vollkommener Austreibung der Kohlensäure	4,6	0,4

Die Zahlen beziehen sich auf Kubikzentimeter Normalnatronlauge.

In 100 ccm Zuckerbouillon nach 48stündiger Gärung mit Bierhefe betrug die Acidität

1. der Kohlensäure	103,2
2. der bei Siedetemperatur flüchtigen Säuren	10,8
3. der nicht flüchtigen Säuren	8,3

Über die Säurebildung durch Bakterien hat Verf. nichts wesentlich Neues mitzuteilen. Mit einer Kultur einer dem Bact. Güntheri nahestehenden Art hat Verf. einen Säurebildungsversuch mit sterilem Mehl gemacht und dabei eine Acidität von 21,4 (Öse) bezw. 24,6 ccm (Abschwemmung) Normalnatronlauge erhalten, Säurewirkungen, wie sie weder bei dem Teig bewohnenden Bact. coli, noch bei der Hefe gebildet werden, selbst wenn man bei letzterer die Kohlensäure mit in Anrechnung bringt. *Will.*

Nach **Ad. Mayer** (1015) beobachtete man zu Hoorn bei spontaner Erhitzung von Heuhaufen Wärmegrade bis 96°, Abnahme der N-freien Extraktivstoffe und Pentosane, Bildung von Ameisensäure, und in einer aus dem Innern des betr. Stapels entnommenen Luftprobe einen Gehalt von 80,6 % N_2, 12,4 % O_2 und 7 % CO_2, an Querschnitten durch Stengel völlig unversehrte Gewebe, farblose Epidermis und Schwärzung des Inhalts der übrigen Zellenschichten; in einer andern Probe bei einer Maximaltemperatur von 77° dagegen nur $^1/_2$ % CO_2 ohne sonstige Veränderung in der Zusammensetzung der Luft, im Innern des Haufens, bei Aussaat auf „Grasgelatine“ das Vorhandensein von Schimmelpilzen und gänzliche Fehlen von Anaërobien; endlich in einzelnen, im luftdichten Behälter mit H_2O-Dampf gesättigten und auf 100° erhitzten Heuproben eine Säuerung und Schwinden des Gehalts an Pentosanen und N-freien Extraktstoffen bei auffallend starker Zunahme der in verdünnter Säure und Lauge unlös-

lichen, Rohfaser-ähnlichen Stoffe, Bildung von Ameisensäure und ein atmosphärisches Gemenge von CO_2 und N_2, welches bei fortgesetzter Erhitzung sich der Proportion 1 : 1 näherte. Laugte man das Heu vor der Erhitzung mit H_2O oder mit verdünnter HCl aus, so bemerkte man nachher lediglich eine Veränderung der Pentosane ohne Schwärzung der Zellen, bei Auslaugung mit H_2O und verdünntem Alkali, behufs Beseitigung des Eiweifs, entweder dieselbe oder gar keine Zersetzung. Es handelt sich also um einen einfachen chemischen Prozefs der Zellinhaltstoffe aufeinander, die mit einer geringen Wärmeproduktion beginnen und sich nach und nach zu einer hohen Temperatur dadurch steigern, dafs die Masse nicht Gelegenheit hat, Wärme gehörig auszustrahlen oder abzuleiten. Es scheint Stoffe zu geben, die aktiv die Veränderung bedingen, wie Eiweifs und ein Teil der N-freien Extraktstoffe. Gemenge von Pferdemist und Torfstreu erwärmen sich nicht. Selbstentzündung soll am ehesten bei jungem, gehaltreichem, noch feucht aufgestapeltem Heu, von stark gedüngtem, mit Jauche benäfstem Lande vorkommen, angekündigt durch scharfe, an Brotgeruch erinnernde, von einzelnen Stellen aus entwickelte Dämpfe.

Leichmann.

Boekhout und **Ott de Vries** (997) bringen im Anschlufs an frühere Mitteilungen[1] über die Selbsterhitzung des Heues weitere Beiträge. Verff. waren zu der Ansicht gekommen, dafs bei der Selbsterhitzung des Heues keine Bakterien tätig, sondern dafs ein chemischer Prozefs die Ursache sei. Verff. untersuchten zunächst die Zusammensetzung der Gase in sich selbsterhitzendem Heu und fanden 7 % CO_2, 12,4 % O_2 und 30,6 % N. Es ergab sich daraus, dafs Sauerstoff in nicht gasförmigem Zustand festgelegt sein mufste. Nachgewiesen wurde durch direkte Versuche, dafs bei der Selbsterhitzung grüner Pflanzenmassen Kohlensäure und Ameisensäure entstehen. Andere gasförmige Körper wurden nicht ermittelt, auch Wasserstoff und Methan fehlten. Verff. bemerken indes selbst, dafs die Versuchsbedingungen in ihrem Apparate nicht völlig identisch mit denen im Diemen seien, da zum Diemen stets wieder Sauerstoff mit der Luft zutrete, zum Versuchsapparat jedoch nicht. Verff. konnten in ihrem Apparate selbst nach 3monatlicher Dauer keine pyrophore Masse erhalten. Das so entstandene Produkt enthielt 17,6 % Asche, 11,5 % Eiweifs, 4,4 % Pentosane, 56,3 % Rohfaser, 3,2 % Ätherextrakt, 7,0 % N-freie Extraktstoffe. Gegenüber normalem Heu hatte sich also der Gehalt an Pentosanen und N-freien Extraktstoffen stark vermindert. Durch Gasbildung (Kohlensäure, Ameisensäure) war ein bedeutender Gewichtsverlust eingetreten, im Versuch während 20 Tage 18,5 % der ursprünglichen Masse. Um die zur Selbsterhitzung Veranlassung gebende Substanz zu extrahieren, liefsen

[1]) Kochs Jahresbericht Bd. 15, 1904, p. 473.

Verff. verschiedene Lösungsmittel einwirken: Wasser, Salzsäure, Natronlauge, ohne indes etwas zu erreichen. Mit Wasser, Salzsäure, Natronlauge behandeltes Heu wurde hernach getrocknet und dann abermals dem Selbsterhitzungsprozefs ausgesetzt, wobei in den ersten beiden Fällen Selbsterhitzung eintrat, während nach der Natronbehandlung die Zeichen der Selbsterhitzung ausblieben. Doch konnte das die Erhitzung bewirkende Agens nicht ermittelt werden. *Kröber.*

Bei dem Vorgange der Braunheubereitung findet nach **Falke** (1000) kein einfaches Trocknen statt, sondern es wird ein gewisses Mafs von noch vorhandener Lebenstätigkeit der Pflanzen benutzt, um bestimmte Gärungserscheinungen hervorzurufen, welche dem Heu eine solche Beschaffenheit geben, dafs eine gute Konservierung stattfinden kann. Die bei der Braunheubereitung zutage tretenden Erscheinungen sind eine Selbsterhitzung und eine Gärung. Ohne auf diese biologischen Vorgänge näher einzugehen, behandelt Verf. in der vorliegenden Monographie die Fragen der Braunheubereitung und -Verwertung in der landwirtschaftlichen Praxis und bringt hier durch eigene Versuche eine wertvolle Bereicherung der bisher vorliegenden Erfahrungen. Es zeigte sich, dafs eine Braunheubereitung nur in Schweifsdiemen — wie solche in Schleswig-Holstein üblich sind — zweckmäfsig ist, und dafs die bei angemessener Gröfse der Diemen infolge der Selbsterwärmung eintretenden Verluste als gering zu bezeichnen sind. *Vogel.*

In einem Anhang zu den Falkeschen Ausführungen verbreitet sich **Miehe** (1018) näher über die bei der Selbsterhitzung des Heues sich abspielenden biologischen Vorgänge. Er hat bei seinen Versuchen nur Erwärmungen bis 70 ° C. beobachtet und in das Bereich seiner Studien gezogen. Zunächst sollte eine sichere Entscheidung darüber herbeigeführt werden, ob die Selbsterhitzung des Heues auf chemische oder bakterielle Ursachen zurückzuführen ist. Unter Verwendung eines für diese Untersuchungen besonders konstruierten Apparates konnte Verf. mit voller Deutlichkeit feststellen, dafs sterilisiertes Heu die Fähigkeit, sich zu erhitzen, verloren hat, und zwar schon nach 10 Minuten langem Erhitzen bei 100 ° C., und dafs derartig behandeltes Heu durch Impfung mit einer Heuaufschwemmung wiederum zur Selbsterwärmung gebracht werden kann. Hieraus darf gefolgert werden, dafs die Selbsterwärmung des Heues bis auf etwa 70 ° C. durch Mikroorganismen verursacht wird.

Es zeigte sich weiter, dafs nur ganz bestimmte Organismen zu einer gröfseren Wärmeproduktion im Heuhaufen befähigt sind. Trotzdem kann nicht von einem bestimmten thermogenen Heukeim gesprochen werden, es kommen vielmehr eine gröfsere Anzahl von Mikroben in Betracht, die sich innerhalb der weiten Temperaturgrenzen ablösen.

Verf. hat mehrere der an der Heuerwärmung beteiligten Kleinlebe-

wesen in Reinkultur gewonnen und näher beschrieben. Der Heubacillus ist an diesen Vorgängen vollkommen unbeteiligt. In allen hochfermentierten Heuproben wurde ein vorläufig mit Thermophilus *a* bezeichneter Organismus vorherrschend, zuweilen sogar in Reinkultur angetroffen. Es handelt sich um ein endständige Sporen bildendes Stäbchen, das sich bei 60-70° lebhaft in Heunifus und auf Heuagar entwickelt. Der Temperaturtiefstand dieser Mikrobien liegt bei 40° C., er kann also nur an der letzten Etappe des Erhitzungsvorganges beteiligt sein. Verf. hat auch die bei 30, 40 und 60° vorherrschenden Organismen isoliert und stellt deren eingehende Beschreibung in Aussicht. Impfversuche mit Reinkulturen dieser Mikrobien führten vorläufig noch nicht zu entscheidenden Ergebnissen, sie sollen jedoch nach weiterer Vervollkommnung des Verfahrens wieder aufgenommen werden. *Vogel.*

Rothenbach (1037) hat mit Hilfe einer Tropfflasche oder einer Wasserstrahlluftpumpe die in einem normal arbeitenden Schnellessigbildner entwickelten Gase aus dessen oberen Teil abgesaugt und in einer stark gekühlten Vorlage verdichtet. Schon früher war festgestellt worden, dafs in schlecht arbeitenden Bildnern Aldehyd auftrat. Bei den wiederholten Versuchen konnte der Nachweis von dem Vorhandensein des Aldehyds auch in normalen Bildnern geliefert werden. Die Prüfung auf Aldehyd erfolgte mit Metaphenylendiamin und Fuchsin. Aceton konnte wegen der Gleichartigkeit der Reaktionen von Aldehyd und Aceton, abgesehen von den erwähnten, nicht nachgewiesen werden. Besonders charakteristisch war die Ansammlung eines sehr erfrischend und angenehm riechenden Esters in dem Condensat der Abgase des Bildners. Durch diesen Äther unterscheidet sich der Gärungsessig vorteilhaft von der Essigessenz. *Will.*

Rothenbach (1035) erhielt zuweilen bei der Behandlung von Essigpilzhäuten mit Guajakharz und Wasserstoffsuperoxyd eine Blaufärbung. Diese rührt jedenfalls nicht von Enzymen her, da sie besonders dann gut auftrat, wenn die Essigpilzhaut mit Essig auf dem Wasserbad eingedampft wurde. Bei dieser Arbeitsweise ist anzunehmen, dafs eventuell vorhandene Enzyme durch die beim Konzentrieren des Essigs auftretende hohe Säure und die hohe Temperatur beim Eindampfen zerstört werden. Saure Phosphate und andere Verbindungen geben mit Guajakharzlösung und Wasserstoffsuperoxyd gleichfalls die Blaufärbung. *Will.*

Rothenbach (1033) hat durch Versuche mit Maischen von verschiedenem Extraktgehalt sowie mit verdünnter Essigessenz und endlich mit Aldehyd und Tieröl festgestellt, dafs durch die Späne die oben aufgegossene Flüssigkeit zum grofsen Teil längere Zeit zurückgehalten wird. Die an den freien Zähnen vorhandenen dünnen Holzflächen saugen sich infolge der stark blofsgelegten Pflanzenzellen mit der aufgegebenen Flüssigkeit

voll und geben diese erst nach einiger Zeit wieder ab. Wichtig ist diese Tatsache für diejenigen Fabrikanten, welche von der Spritessigfabrikation zur Darstellung von Weinessig unter Benutzung derselben Bildner übergehen wollen. *Will.*

Rothenbach (1036) hat Essigpilze unter Zuhilfenahme der Bedingungen der natürlichen Reinzucht isoliert. Handelt es sich um die Züchtung von gutartigen, d. h. viel Säure entwickelnden, hautbildenden Essigpilzen, so wurde zunächst eine Maische mit hohem Alkohol- und Säuregehalt zum Anwachsen der Essigpilzhaut benutzt. Hierbei wurden schon die schwachen Säurebildner unterdrückt, da ihre Kulturbedingungen ungünstig waren. Sodann wurden mit der erhaltenen Haut Impfstriche auf Nährgelatine oder Nähragar gemacht. Nach Entwicklung der Bakterienmasse in diesen Impfstrichen, welche unter dem Mikroskop keinen Zusammenhang (Zooglöenbildung) zeigten, wurde mit Hilfe einer Platinöse ein Teil von der Bakterienmasse herausgenommen, in der Nährflüfsigkeit aufgeschwemmt und hiermit die Platte gegossen. *Will.*

Die Bildung von Aldehyd ist **Rothenbach** (1034) zufolge in normal arbeitenden Schnellessigbildnern äufserst gering. In etwas gröfseren Mengen entsteht ein sehr angenehm, nicht nach Essigäther riechender Äther. Um die Überoxydation bis zu CO_2 und H_2O zu vermeiden, mufs man dafür sorgen, dafs der Alkoholgehalt in den Schnellessigbildnern nicht zu gering ist, und die Luftzufuhr nicht zu stark. Beim Nachweis der bei der Überoxydation entstehenden CO_2 mit dem brennenden Holzspan mufs man sich vor einer Verwechslung mit N_2 hüten, der nach dem Verbrauch des O_2 von der Luft übrig bleibt, also gerade ein Beweismittel für den richtigen Verlauf des Gärprozesses wäre. Die Enzyme der Essigpilze, die zu den Oxydasen zu rechnen sind, lassen sich durch die Guajakreaktion nicht nachweisen; dafs sie aber im Essig vorhanden sein müssen, das beweisen Versuche, bei welchen mit abgetöteten Bakterien Gärung hervorgerufen wurde.

Aufser chemisch-enzymatischen spielen auch osmotische Vorgänge in den Essigbildnern eine Rolle. Verf. hat einen Bildner, der zuvor mit Schnellessigmaische bedient worden war, mit Weinmaische beschickt und gefunden, dafs der Extraktgehalt des Essigs wie am Anfang des Versuches so auch nach 24 Stunden 0,720 g in 100 ccm betrug, am 4. Tage erst auf 0,8058 g gestiegen war, am 6. und 8. Tag 0,8875 g betrug, am 10. Tag auf 1,0472 g, am 13. auf 1,1531 g, am 14. auf 1,2100 g und am 18. Tag auf das Maximum 1,2873 g stieg. Dieses langsame Aufsteigen des Extraktgehaltes erklärt Verf. damit, dafs die Weinmaische von den Holzspänen, mit denen der Gärapparat gefüllt ist, aufgesaugt und nach osmotischen Gesetzen langsam weiter gegeben wurde. *Will.*

Rothenbach (1032) hat festgestellt, dafs bei Zugabe von Essig-

essenz zu Schnellessigbildnern eine Störung der Gärung dann eintritt, wenn die Zugabe der Essigessenz nicht ganz allmählich erfolgt; die Essigbakterien müssen Zeit haben, sich an die in der Essigessenz enthaltenen schädlichen Stoffe zu gewöhnen. *Will.*

Fresenius (1002) rät unter Hinweis auf das in der Literatur vorliegende Analysenmaterial, bei der Heranziehung der Glycerinwerte zur Beurteilung der Echtheit von Weinessig einige Vorsicht walten zu lassen, da die übliche Methode der Glycerinbestimmung mit Fehlerquellen behaftet sei, es ferner noch nicht festgestellt sei, inwieweit das Glycerin des Weines bei den verschiedenen Arten der Essigfabrikation erhalten bleibe, und da schliefslich zur Essigfabrikation in der Regel kranke Weine herangezogen würden, in welchen gelegentlich schon durch die Tätigkeit von Organismen das Glycerin zum Teile aufgezehrt sein könnte. *Reisch.*

Möslinger (1019) hält es nicht für berechtigt, für den Gehalt des Weinessigs ziffernmäfsige Mindestanforderungen an Weinsteinsäure, Phosphorsäure oder Glycerin aufzustellen. Die genannten Stoffe unterliegen in den Mengen zu grofsen Schwankungen. Der Weinsteinsäurenachweis wird durch die grofsen Mengen Essigsäure analytisch unsicher. Aufserdem wird nachweislich der Weinstein der Maischen durch die Essiggärung mindestens zu einem erheblichen Teile zerstört, so dafs er sogar ganz verschwinden kann. Ebenso wird nachweisbar ein Teil des Glycerins aus dem Wein bei der Essiggärung zerstört. Verf. konnte Glycerinverluste von 33 bis 38 % feststellen. Die nichtflüchtige Säure des Weines scheint bei der Essiggärung zum gröfsten Teil verloren zu gehen. *Kröber.*

Henneberg (1008) gibt zunächst einige gelegentlich ausgeführte Analysen von Gärungsessigen und von Holzspänen aus den Essigbildnern. Das Charakteristische für einen Essig aus einem gut arbeitenden Bildner ist meistens die Abwesenheit nennenswerter Mengen und für einen Essig aus einem kranken Bildner die Gegenwart grofser Mengen von Bakterien. Die Bakterien befinden sich unregelmäfsig meist eng aneinander gelagert in mehr oder weniger grofsen Massen auf den Spänen vor. Sie bedecken mantelförmig oft ausgedehnte Strecken der äufseren Wände der Holzfasern und Holzgefäfse, und ebenso kleiden sie vielfach die inneren Wände der letzteren tapetenartig aus. Aus den in Ruhe im Bildner befindlichen Spänen spült der abfliefsende Essig nur äufserst wenig Bakterien heraus. Verf. glaubt nach seinen bisherigen Untersuchungen die Anschauung aussprechen zu können, dafs in der Schnellessigfabrikation unter den Bakterien Schädlinge aufgefunden werden dürften, welche sich ebenso wie die Schnellessigbakterien unter den in den Bildnern vorherrschenden Bedingungen zu entwickeln vermögen. Anreicherungsversuche mit Essig als Ausgangspunkt führen nur langsam zum Ziele, mifslingen oft vollständig, viel eher gelingt dies durch Anwendung von Essig,

in dem einige Späne des Bildners geschüttelt wurden oder die von den Spänen abgeschabte Flüssigkeit oder Späne selbst unter Vermengung mit geeigneten Nährlösungen. Sehr geeignete Nährlösungen zur Anreicherung waren stets verdünnte Bierwürze, Bier, Kornmaische, Essigmaische mit ähnlichen Zusätzen usw. Auf diese Weise ist es ohne weiteres möglich, die Verschiedenheit der Bakterienflora der einzelnen Bildner nachzuweisen. Eine Verdünnung der Essigmaische zur Anreicherung der Essigbakterien ist wegen der Empfindlickeit der Bakterien gegen gröfsere Essigsäuremengen notwendig. Eine Ansäuerung mit 1,75-2 $^0/_0$ Essigsäure genügt, um eine Kahmhefenentwicklung in den allermeisten Fällen auszuschliefsen. Für die Weinessigfabrikation nach den Orleansverfahren ist dies von grofser Bedeutung. Die geeignetsten Temperaturen für die Anreicherung sind 20-30^0. Gut arbeitende Bildner können nicht leicht durch fremde Essigbakterienarten infiziert werden. *Will.*

Henneberg (1007) zufolge erweist sich der mit Hilfe der Essigbakterien erzeugte Essigsprit und Weinessig (Gärungsessig) beim Lagern in Fässern oder in nicht luftdicht verschlossenen Flaschen manchmal nicht haltbar. Unter bestimmten Verhältnissen wird der Essig trübe, oder es bilden sich auf der Oberfläche Pilzhäute, oder Schleimfäden durchsetzen die Flüssigkeit, oder dicke gallertartige Schleimmassen fanden sich an der Oberfläche oder als Bodensatz des Essigs vor. Der Essig wird, wenn er lange in verdünntem Zustande lagert, ärmer an Säure und kann sogar schliefslich völlig säurefrei werden. Manchmal kann auch das Aroma verändert werden, an dessen Stelle kann ein unangenehmer Geruch und Geschmack hervortreten. Diese Veränderungen sind durch Organismen, die im fertigen Essig zu leben vermögen, entstanden. Trübe kann der Essig durch gröfsere Mengen von Essigaalen oder durch feinverteilte Essigbakterien werden (z. B. B. ascendens). Eine Pilzhaut auf der Oberfläche wird ebenfalls durch Essigbakterien oder durch Kahmhefen hervorgerufen. Die Schleimmassen werden durch das Schleimessigbakterium (B. xylinum) gebildet. Im allgemeinen hält sich der Essig um so schlechter, je geringer sein Gehalt an Essigsäure ist. 48-50^0 sind ausreichend, um einen Essig zu pasteurisieren, und zwar braucht der Essig (bezw. die Essigmaische) nur kurze Zeit (einige Minuten) bis auf 48-50^0 erhitzt zu werden. *Will.*

Henneberg (1006) macht Mitteilung über die Einführung von Reinkulturen in die Essigfabrikation. Während die wichtigsten Abteilungen der Gärungsindustrie seit längerer Zeit nur noch Reinkulturen anwenden, fehlte bisher in der Essigfabrikation dieser Fortschritt noch gänzlich. Nur auf diese Weise könnte der gröfste Schädling der Essigfabrik, das Essigälchen, aus dem Betriebe entfernt werden. Ebenso lästig ist das Bact. xylinum. Der Verf. hat im Laboratorium in einer kleinen Schnellessigfabrik mit absoluten Reinkulturen zwei Schnellessigbakterienarten genauer

untersucht. Es konnte ein über 90 % Essigsäure enthaltender, Bukettreicher, völlig klarer Essig gewonnen werden. In der Versuchsfabrik (Schnellessigverfahren) ist ein grofser Reinkulturessigbildner seit einem Vierteljahr in Tätigkeit. Der Essig ist 11½ % stark und ebenfalls völlig klar. Reinkulturensäuerungsessig soll in die Praxis abgegeben werden. Ebenso hat Verf. bereits von ihm reingezüchtete und näher untersuchte Weinessigbakterien, die sich in Laboratoriumsversuchen sehr gut bewährt haben, in die Praxis gesandt. *Will.*

Fuhrmann (1003) beobachtete in Wein, welcher in einem sterilen Kolben mit Watteverschlufs sich befand, Bildung einer derben Kahmhaut und Auftreten von Essigsäure; die Kahmhaut bestand aus der Reinkultur eines Bakteriums, das weder auf gesunden noch auf kranken Weinbeeren gefunden werden konnte, dagegen in der Presse und in den Trestern in grofser Zahl vorhanden war. Der zu den Versuchen benutzte Wein stammte von den untersuchten Weinstöcken und war auf der untersuchten Presse gekeltert. Die Bakterien hatten sich mehrere Jahre lang im Wein lebend erhalten.

Das neue Bakterium wird wegen seiner Bildung stark gefalteter Häute Acetobacter plicatum genannt; es ist 1,5-2,5 μ lang, 0,5-0,9 μ breit, vollkommen unbeweglich, mit Löfflerschem Methylenblau bipolar färbbar. Es liegt meist zu zweien, niemals in Ketten. Die Involutionsformen bei hohem Alkoholgehalt oder hoher Temperatur sind bei weitem nicht so monströs wie bei den Hansenschen Essigbakterien. Sie erreichen höchstens die vierfache Länge der Normalform und sind gewöhnlich leicht gekrümmt. Gelegentlich wurden auch sporenähnliche Gebilde bemerkt, deren Natur jedoch nicht sicher feststeht.

Die Oberflächenkolonien auf Weingelatine sind fadenziehend und gleichen Tautröpfchen; die tiefliegenden Kolonien sind erst kugelrund, später linsenförmig; sie wachsen leicht zur Oberfläche, indem über der untersten Kolonie eine oder mehrere neue sich bilden, über diesen wieder neue u. s. f., bis die Oberfläche erreicht ist. Auf Traubenzucker, Pepton, Fleischwassergelatine sind die Kolonien kleiner, und die tiefliegenden wachsen nicht zur Oberfläche durch. Strichkulturen auf schräger Weingelatine zeigen zuerst eine Reihe von Tröpfchen, dann ein quer gefälteltes Band, das allmählich breiter wird und seltsame Faltungen zeigt. In Stichkulturen mit Pepton-Zuckergelatine bilden sich scheibenförmige Kolonien bis etwa 1,5 cm unter die Oberfläche, während bei Weingelatine das Tiefenwachstum sehr spärlich ist. Acetobacter plicatum scheint nur in alkoholischen Medien ein obligater Aërobier zu sein. Auf Biergelatine wächst er gut. Auf neutraler oder schwach alkalischer Biergelatine ist das Wachstum anfangs schlechter, später jedoch wesentlich besser als bei dem natürlichen Säuregehalt des Bieres. Auf Agarböden bildet er ebenfalls faltige

Häute. Auf gekochtem Hühnerei stirbt er zwar nicht ab, vermehrt sich aber auch nicht merklich. Auf Kartoffel wächst er langsam ohne besondere Veränderungen.

Auf Bier und Wein wächst der Acetobacter in einer dicken, zähen, festen Kahmhaut, die auf Wein 0,8-1 cm dick werden kann. Sie zeigt eine deutliche Schichtung, die durch abwechselnde Lagen von mehr oder weniger senkrecht liegenden Bakterien und von gallertartigem Netzwerk gebildet wird. Die Häute geben nie die Cellulosereaktion. Auf alkoholfreiem Bier ist das Wachstum recht schlecht; Kahmhaut wird nicht gebildet. Mannit befördert das Wachstum nur wenig. Traubenzucker und Rohrzucker erheblich. Die Alkoholempfindlichkeit ist sehr von der Temperatur abhängig. Das Optimum liegt bei normalem Alkoholgehalt bei 28-29°. Bei 30° wird das Wachstum in Bier schon durch 5,5 % Alkohol fast vollständig unterdrückt, während bei 25° noch bei 9,5 % eine Spur von Wachstum bemerkbar ist. Im Wein war bei 25° die Wachstumsgrenze 11 %, bei 30° nur 8 % Alkohol. *Rahn.*

Mathieu (1014) berichtet über eine Reihe von Versuchen, durch welche die Aldehydbildung in alkoholhaltigen Flüssigkeiten verfolgt wurde. Hierbei hat sich folgendes ergeben: 1. In Weinen und alkoholhaltigen Flüssigkeiten gleicher Stärke entsteht Aldehyd in einfachem Kontakt des Alkohols mit der Luft bei gewöhnlicher Temperatur und ohne Mitwirkung von porösen Körpern oder Mikroorganismen? 2. Dieser Vorgang wird erheblich beschleunigt, wenn die Lösung oxydable Körper, wie SO_2, $FeSO_4$, FeO, MnO usw. enthält. 3. Das Sonnenlicht erhöht die Oxydation. 4. Grüne Glasgefäſse begünstigen die Oxydation weniger als farblose. Die Beschleunigung der exothermen Bildung des Aldehyds durch Reduktionsmittel gehört zu den Phänomenen, die Berthelot (Compt. rend. de l'acad. des sciences 124, Juni) durch die exothermen Reaktionen der hierbei wirksamen „oxydierbaren Oxydationskörper" mit dem Sauerstoff erklärt hat. Für diese Oxydationsvorgänge ist von Bertrand (Compt. rend. de l'acad. des sciences 124, Juni) eine sehr befriedigende Theorie aufgestellt worden.

Die vorliegenden Beobachtungen besitzen besondere Bedeutung für die gesetzliche Festlegung der Grenzzahlen für Aldehyd und SO_2 in Weinen und Spirituosen, für die Analyse und die Aufbewahrung von Proben alkoholischer Flüssigkeiten. *Will.*

Perdrix (1026) lieſs den Bacillus holobutyricus, welcher in milchsaurem Calcium Buttersäuregärung hervorrief, auch auf Glukose wirken und erhielt ebenfalls Buttersäure neben kollossalen Gasmengen, die aus CO_2 und H_2 bestanden. Der Bacillus wächst in Mineralsalzlösung mit Ammoniaksalzen als Stickstoffquelle und Glukose als einziger Kohlenstoffquelle, bei einem Überschuſs von $CaCO_3$. Auſser Buttersäure und Gas ent-

steht nur noch eine Spur Alkohol, weniger als 1% der vergorenen Zuckermenge.

Die Gärung verläuft nach den Formeln


a) $13\,C_6H_{12}O_6 + 6\,CaCO_3 = 6\,Ca(C_4H_7O_2)_2 + 36\,CO_2 + 36\,H_2$


b) $5\,C_6H_{12}O_6 + 3\,CaCO_3 = 3\,Ca(C_4H_7O_2)_2 + 9\,CO_2 + 9\,H_2O.$

Im ersten Stadium verläuft die Gärung allein nach Gleichung a, bald ist aber auch das zweite Schema vertreten, und später kommt auf jede Umsetzung nach Gleichung a das 3,07fache von Gleichung b. Es ist möglich, dafs nur Gleichung a die normale ist und der hierbei entstehende Wasserstoff die Glukose reduziert nach der Formel


c) $7\,C_6H_{12}O_6 + 6\,CaCO_3 + 36\,H_2 = 6\,Ca(C_4H_7O_2)_2 + 36\,H_2O.$

Rahn.

Nach **Mazés** und **Perriers** (1016) Untersuchungen über die Bildung von Zitronensäure durch Citromyces-Arten ist diese ein Abbau-Produkt, welches gelegentlich in den Kulturen gebildet wird, wenn es der Nährlösung an assimilierbarer Stickstoffnahrung gebricht, während Kohlehydrate und andere Kohlenstoffquellen noch im Überflufs vorhanden sind (Zucker, Glycerin, Alkohol). Die Zitronensäurebildung stellt sich dar als das Resultat einer proteolytischen Tätigkeit, die sich im Protoplasma der älteren Zellen abspielt und durch welche den jüngern Zellen der Stickstoff beschafft wird, welcher der Nährlösung mangelt. Die Zitronensäurebildung ist ganz unabhängig von der Anwesenheit oder Abwesenheit des Sauerstoffs; sie tritt daher auch ein, wenn junges Mycelium unter Luftabschlufs einige Tage bei 30° C. gehalten wird. Während beim normalen Abbau der Kohlehydrate Alkohol und Kohlensäure gebildet werden, der Alkohol dann von der lebenden Zelle aufgenommen und auf diese Weise schliefslich zu Wasser und Kohlensäure oxydiert wird, bleibt bei ungeeignetem Nährboden die Verbrennung der lebenden Substanz bei der Stufe der Zitronensäure stehen. Verff. glauben, diesen Gedanken verallgemeinern und auch für die Bildung der übrigen organischen Säuren in den pflanzlichen Lebewesen aussprechen zu dürfen. *Kröber.*

Einleitend geben **König, Spieckermann** und **Seiler** (1010) eine Zusammenfassung der bislang über die Schleimbildung durch Kleinlebewesen berichtenden Arbeiten und beschreiben dann ihre eigenen Versuche zur Herstellung geeigneter Nährböden und Gewinnung analytisch brauchbarer Schleimmassen. Die Resultate der Untersuchungen lassen sich wie folgt zusammenfassen: Viele Bakterien erzeugen nicht nur bei Ernährung mit Zucker, sondern auch bei solcher mit gewissen stickstoffhaltigen organischen Stoffen, wie Pepton, Asparagin, Glykokoll Schleimstoffe. Die Schleimstoffe, welche aus den Nährlösungen oder aus festen Substraten gebildet werden, enthalten stets grofse Mengen anhydridischer Kohlehydrate oder bestehen ausschliefslich aus solchen. In den An-

hydriden finden sich teils Fruktose- und Dextrosegruppen, teils Galaktosegruppen, die aus den gebotenen Nährstoffen teils durch Synthese (z. B. aus Glykokoll), zum kleinern Teil wohl nur durch bloſse Umlagerung (aus Dextrose) entstehen. Verff. konnten indessen in den Reinkulturen kein Kohlehydrat nachweisen, welches die Eigenschaften des früher von ihnen angenommenen Dextrans besaſs. *Kröber.*

Seiler (1045) gibt zuerst eine Zusammenstellung der Arbeiten, welche sich mit diesem Thema befassen. Er ermittelt dann in einer Voruntersuchung die zur Schleimbildung geeigneten Nährböden, indem er als Kohlenstoffquellen Raffinose, Glykose, Saccharose, Fruktose, Galaktose und Maltose neben verschiedenartigen Stickstoffnährmedien verwandte. Der durch verschiedene Pilze und zwar B. viscosus Adametz, Bact. lactis aërogenes Escherich, B. bruxellensis van Laer, Leuconostoc mesenteroides Cienkowski, Streptococcus hornensis Boekhout und de Vries, Dermatium pullulans de Bary, B. mesentericus vulgatus und Bac. K. (von Spieckermann aus Kohl isoliert) auf einer Auswahl der geeignet gefundenen Nährlösungen hergestellte Schleim wurde auf Wasser, Stickstoff, Pensosane, Asche und Kohlehydrate untersucht. Besonders wurden weiterhin die Schleimstoffe der Kohlehydrate zu ermitteln gesucht. Die Hauptergebnisse sind folgende: a) Schleimstoffe werden von manchen Bakterien nicht nur bei der Ernährung mit Zucker, sondern auch bei der mit gewissen stickstoffhaltigen organischen Stoffen wie Pepton, Asparagin, Glykokoll erzeugt. b) Die aus den Nährlösungen und von festen Nährböden gewonnenen Schleime enthalten stets groſse Mengen anhydridischer Kohlehydrate oder bestehen ganz aus solchen. c) Diese Anhydride bestehen teils aus Fruktose- und Glykosegruppen, teils aus Galaktosegruppen, die aus den als Nährstoff gebotenen Kohlehydraten zum Teil durch Synthese, zum Teil anscheinend auch durch Umlagerung entstehen. Ein Umbau bezw. eine sterische Umlagerung der Zuckerarten findet hierbei nur in beschränktem Maſse statt; nur bei Glykose muſs eine Umlagerung in Galaktose angenommen werden.

Ein Kohlehydrat von den Eigenschaften des früher angenommenen Dextrans konnte bei Anwendung von Schleimbildnern in Reinkulturen in keinem Falle nachgewiesen werden.

d) Nach der Zusammensetzung der Schleime unterscheidet der Autor folgende Gruppen, in die er die bekannten schleimbildenden Bakterien einordnet:

A. Schleime aus Anhydriden der Hexosen.
   1. Gallerten mit Glykose- und Fruktosegruppen.
   2. Schleime mit Glykose- und Fruktosegruppen.
   3. Schleime mit Glykose-, Galaktose- und Fruktosegruppen.
B. Schleime aus Anhydriden der Pentosen.
C. Schleime aus Stickstoffverbindungen. *H. Pringsheim.*

Thomann (1055) tritt der Ansicht von C. FLEISCHMANN entgegen, welcher ausgesprochen[1], dafs das Schleimigwerden der Limonade von gebläutem Zucker herrühre, während ultramarinfreier Zucker oder sogenannter flüssiger Fruchtzucker keine Schleimbildung verursache. Das Schleimigwerden rührt nach dem Verf. von Pilzen, besonders von Bakterien her, und ist ein Gärungsprozefs, wie er bei vielen Genufsmitteln bekannt ist: Milch, Wein, Bier, ferner bei Saccharose-, Glukose-, Lävulose- und Laktoselösungen. Die Schleimbildner können in die Limonade aus dem Zucker selbst gekommen sein, ebensowohl aber auch während der Limonadebereitung aus der Luft oder den benutzten Geräten bezw. dem Wasser. Die zur Verfügung stehenden Vorsichts- und Sicherheitsmafsregeln müssen auch bei Herstellung von Limonaden angewandt werden. (Chem. Centralbl. 1906, Bd. 1, p. 153). *Kröber.*

Anschliefsend an frühere Mitteilungen[2] berichtet **Smith** (1049) über weitere Untersuchungen hinsichtlich des bakteriellen Ursprungs der Gummiarten aus der Arabingruppe. Verf. fand, dafs in seinen bisher gebrauchten Nährböden aus Saccharose, Tannin, Kartoffelsaft und Agar eine Unsicherheit in der Wirkung eintrat, die er auf die nicht gleiche Zusammensetzung des Kartoffelsaftes schieben mufste. Weiterhin zeigte sich auch, dafs die Schleimproduktion der Bakterien auf Saccharose nach längerer Zeit aufhörte. Verf. beschäftigte sich deshalb eingehender mit dem Studium der Ernährung dieser Bakterien und fand, dafs die Schleimbildung am intensivsten war, wenn die Bakterienkulturen mehrere Wochen hintereinander alle 2-3 Tage übergeimpft wurden. Wenn die Bakterien etwa einen Monat ruhten und wenn sie einige Monate hindurch auf zuckerfreie Medien übergeimpft wurden, büfsten sie das Vermögen zur Gummibildung zeitweilig ein. — Auf 2proz. Lävulose-Nährboden bildete das Bakterium das Maximum an Schleim. Mit zunehmendem Lävulosegehalt (bis zu 10%) sank die Schleimbildung schrittweise herab. Günstig wie Lävulose wirkte auch Saccharose, wenn der Organismus daran gewöhnt war. Glycerin, Mannit und Maltose wirkten nicht so günstig. Dextrose, Galaktose, Laktose und Raffinose gaben keinen Schleim, sonderbarerweise auch Invertzucker nicht. In Mischungen von Lävulose und Dextrose nahm die Schleimbildung mit der Menge zugesetzter Dextrose ab. Verf. ist der Ansicht, dafs das Gummi bakteriellen Ursprungs sei, nicht direkt aus der Cellulose erzeugt, um so weniger, als Dextrose, das hydrolytische Produkt der Cellulose, für die Gummibildung wertlos ist. Dasselbe behauptet Verf. auch von den Hemicellulosen, Pektinen und anderen Cellulosearten. — Ferner stellte Verf. fest, dafs Asparagin die Schleimbildung stark begünstigte, besser als Pepton und Harnstoff. Pepton schien keinen Schleim

[1]) Schweizer Wochenschr. f. Pharm. Bd. 43, p. 608.
[2]) KOCHS Jahresbericht Bd. 14, 1903, p. 460 und Bd. 15, 1904, p. 475, 476.

zu geben. Bei Prüfung verschiedener Salze fand Verf., daſs Succinate und Citrate die Schleimbildung beschleunigten, Tartrate und Chloride sie nicht beeinfluſsten, Sulfate, Phosphate und Oxalate sie mäſsigten, Acetate, Laktate und Formiate sie verhinderten. Interessant ist dabei die Tatsache, daſs das Bakterium selbst Bernstein-, Essig-, Ameisen- und Milchsäure produziert. — Tannin wurde in Mengen von 0,1-0,3 $^0/_0$ Zusatz untersucht. Es ergab sich, daſs die verschiedenen Sorten sehr verschieden auf die Schleimbildung wirkten. Sumachtannine beförderten die Schleimbildung, Gallapfeltannine verminderten dieselbe. Das Optimum der Schleimbildung liegt bei 17^0 C., mit steigender Temperatur fällt die Schleimproduktion, die bei 30^0 C. nur $^1/_4$ des Maximums beträgt, bei 22^0 C. etwa $^2/_3$. — Als bestes Medium für Schleimbildung im Laboratorium gibt Verf. folgendes an: 20 g Lävulose, 10 g Glycerin, 1 g Asparagin, 1 g bestes Sumachtannin, 1 g Kaliumcitrat, 20 g Agar und 1000 ccm Leitungswasser. Auf diesem Nährmittel gedeiht Bact. acaciae vorzüglich und bildet viel Schleim, sich dadurch von anderen Gummibakterien, welche zum Teil keinen Schleim auf diesem Medium erzeugen, unterscheidend. Versuche des Verf.s, durch Anwendung von Salzdüngern zu Obstbäumen deren Gummifluſs abzuschwächen, gaben wenig Aussicht auf Erfolg. Verschiedene Impfversuche an Pflanzen mit Bact. acaciae gaben einige bemerkenswerte Resultate. Pfirsichbäume mit Bact. acaciae (von Acacia binervata) infiziert, ergaben Gummifluſs und das Gummi lieferte Metarabin. Bei der Untersuchung wurden in den Geweben Bact. acaciae, Bact. metarabinum und Zwischenformen zwischen beiden aufgefunden. Verf. nimmt an, daſs der Pfirsichbaum Bact. acaciae in Bact. metarabinum rasch umgewandelt habe. (Ob nicht anderweitige frühere oder spätere Infektion stattgefunden, erscheint doch nicht ausgeschlossen. D. Ref.) — Aus den Beobachtungen schlieſst Verf., daſs der Einfluſs der Wirtspflanze es ist, welche die Konstanz der Gummiarten bedinge: Fruchtbäume liefern immer unlösliches Metarabin (Cerasin), gewisse Akazien stets lösliches Arabin. *Kröber.*

Maassen (1012) fand gelegentlich der Untersuchungen von Gallertbildung in einem Filterpressenschlamm, in welchem Gummibildung stattgefunden hatte, nicht den Streptococcus (Leuconostoc), sondern einen sporenbildenden Bacillus aus der Gruppe der roten Kartoffelbacillen, der zuckerhaltigen Nährmedien gallertartige Consistenz verlieh. Dabei handelte es sich aber nicht um eine einzelne Art, sondern um eine ganze Gruppe von Mikroorganismen, die nahe verwandt und schwer zu trennen sind. Verf. isolierte mehrere Arten, die er wegen der birnförmigen, fast spindelförmigen Gestalt der Sporenmutterzellen als Semiclostridium commune, S. citreum, S. flavum und S. rubrum bezeichnete. — Semiclostridium bildet aus Rohrzucker Gummi. Daneben entstehen Monosaccharosen, CO_2, Alkohol, Ameisensäure, Essigsäure und d-Milchsäure. KNO_3 wird in zucker-

haltigen Nährlösungen denitrifiziert. Wahrscheinlich verursacht dies Bakterium auch die Schaumgärung in salpeterhaltigen Zuckersäften. Semiclostridium ist gegen 5-6 % $CaCl_2$ enthaltende Bouillon wenig empfindlich, was zur Trennung dieser Art von anderen Bakterien benutzt werden kann. Aus Ackererde, besonders von Rübenfeldern, Milch, Waldboden, Fäces kann es daher leicht isoliert werden. — Sehr widerstandsfähig sind die Sporen dieser Gattung. *Kröber.*

Fuhrmann (1004) isolierte aus fadenziehendem Brot ein neues Bacterium, welches er als Bact. panis beschreibt und als Erreger des Fadenziehens erkannt hat. Auf Gelatineplatten wächst Bact. panis gut. Die Gelatine wird verflüssigt. Stichkulturen zeigen nur Oberflächen-Wachstum. In den Verflüssigungstrichtern sammelt sich eine fadenziehende Flüssigkeit neutraler Reaktion. Indolbildung fehlt. Verfärbung des Nährbodens tritt auch nach langem Wachstum nicht ein. Auf 1proz. Agar bildet Bact. panis sehr regelmäfsige, nach und nach sternförmig sich ausbreitende Kolonien, welche ebenfalls fadenziehend sind. Auf 2proz. Agar ist die Form der Kolonien eine andere, mehr runde. Die Agar-Kulturen wurden bei 37° C. — dem Wachstumsoptimum — angesetzt. Die hiervon erhaltenen Bakterien waren 3 μ lang und 1,2 μ breit, überall gleich stark, an den Enden abgerundet, im Innern fein granuliert und matt. Sie haben keine Eigenbewegung. Ein zarter Gallerthof von $^1/_4$ der Zellbreite umgibt die Bakterien. Fuchsin und Gentianaviolett in wässriger Lösung färben letzteren sehr intensiv. Die Gramsche Färbung fällt positiv aus. Auf Traubenzuckerbouillon wächst Bact. panis sehr gut, erweist sich aber auch hier als streng aërobiotisch. Die in Bouillonkulturen gezüchteten Formen sind 3-6 μ lang, schlanker, an den Enden ebenfalls abgerundet, ohne Eigenbewegung und bilden häufig Kettenverbände. In $1^1/_2$ % Peptonlösung (in Brunnenwasser) wächst Bact. panis nur spärlich. Auf Kartoffeln bildet es nach 18 Stunden bei Zimmertemperatur einen ziemlich dicken, weifsen, glänzenden, feuchten und schleimigen Belag. Bei 37° C. gezüchtet, wird der Belag gelbweifs, sich später ins Gelbbraune verfärbend. Sehr leicht tritt auf Kartoffeln Sporenbildung ein (meist schon nach 3 Tagen). Die Sporen sind oval oder eiförmig, 1,3 μ lang und 0,5-0,8 μ dick, und scheinen erst nach mehr als 30 Minuten langem Erhitzen im strömenden Dampf abgetötet zu werden. — Auf gekochtem Hühnerei gedeiht Bact. panis bei Bruttemperatur sehr gut, dabei wird das Eiweifs gelb und durchscheinend (nach 24 Stunden). Das Eiweifs wird nach und nach in eine hellgelbe Flüssigkeit übergeführt. Letztere riecht intensiv nach Pepton und gibt mit Lauge und Kupfersulfatlösung die Biuretreaktion. Bei Zimmertemperatur tritt die Eiweifsverflüssigung nur sehr langsam ein. — Ausgezeichnet ist das Wachstum bei 37° C. auf Weizenkleber. Die Stäbchen erreichen darauf eine Länge von 2,5-3,5 μ. Die Klebermassen werden dabei brüchig, sind

stark durchfeuchtet und bilden beim Zerteilen selbst keine Fäden. Nur jene Stellen, wo unmittelbar der Belag mit zerrissen ist, sind fadenziehend. Letzteres ist also eine Eigentümlichkeit der Bakterienkolonien. In Milch wächst Bact. panis bei Bruttemperatur gut. Dabei bildet sich unter der Rahmschicht eine sehr durchscheinende, gelblich gefärbte, anfänglich nur schmale Zone, unter der ein feinflockiger Kaseïnniederschlag sich sammelt. Letzterer verschwindet nach und nach und der durchsichtige Ring wird ziemlich breit. Fadenziehendwerden der Milch oder des ausgeschiedenen Kaseïns wurde nicht beobachtet. Das anfänglich bei schwach saurer Reaktion ausgefällte Kaseïn wird nachher gelöst und die Reaktion neutral oder schwach alkalisch. Die in Milch gezüchtete Form ist plump, an den Enden abgerundet. Lebende, sich noch teilende und Sporen bildende Zellen sind nach 5 Tagen nur auf der Oberfläche der Milch anzutreffen. In Petruschkys Lakumsmolke wächst Bact. panis sehr langsam, erst nach 3 Tagen ist erstere eben nachweisbar sauer. Kleister aus Weizenstärke ist ein schlechter Nährboden bei jeder Temperatur. Dabei findet nur eine geringfügige Lösung statt; Verfärbung ist nicht zu beobachten. — Bei neutraler Reaktion des Nährbodens (Bouillon) fand das beste Wachstum statt. Auch bei mäfsigem Alkaligehalt (entsprechend 0,08 bis 0,09 Natriumkarbonat) zeigt sich noch gutes Wachstum, bei 0,15 % Sodagehalt hört dasselbe aber schon auf. In saurer Lösung wächst Bact. panis schlecht; bei einem Gehalt von über 0,32 % Essigsäure hört das Wachstum ebenfalls auf. Mit rein anorganischer Nährlösung, in welcher Stickstoff nur als Nitrat vorkommt, ist Bact. panis nicht zu kultivieren. Auf organischer Nährlösung mit Asparagin allein als Stickstoffquelle vermag Bact. panis nur zu wachsen, wenn eine besondere Kohlenstoffquelle (Traubenzucker, Rohrzucker, Kleister, Mannit) mitgegeben wird. Stärkekleister ist die beste Kohlenstoffquelle, dann folgt Rohrzucker und Mannit. Traubenzucker ist weniger günstig. Ammontartrat erwies sich als wenig günstige Stickstoffquelle. B. panis ist nach A. Fischers Gruppeneinteilung ein Peptonbakterium, welches der Stickstoff in Form von Eiweifs oder mindestens von Pepton braucht. Impfversuche mit Meerschweinchen und weifsen Mäusen ergaben, dafs die Kulturen von B. panis nur schwach toxisch wirken. — Verf. wies durch Impf- und Infektionsversuche nach, dafs das B. panis mit dem Roggenmehl in den Brotteig gekommen sei; die Dauerformen überstanden die Backtemperatur sehr gut. *Kröber.*

Stregulina (1054) isolierte aus verschiedenen, in Zürich und Umgegend während der Monate Juli bis September aus der oberen Schicht entnommenen Proben von Weinberg- und Gartenerde, welche mit reichlichem sterilem Wasseraufgufs 10 Minuten auf 100° erhitzt wurden, zahlreiche Stämme heubacillenartiger Bakterien, die sämtlich untereinander und von dem in Lehrbüchern beschriebenen Bac. subtilis verschieden waren, aber

viele Übergänge aufwiesen und bei fortgesetzter Kultur auf künstlichem Nährboden einander vielfach noch ähnlicher wurden. 22, nach Ausschlufs der typischen, obgleich nahe verwandten Wurzelbacillen, sowie der im Grampräparat farblosen, zu näherer Untersuchung ausgewählte peritriche, milchpeptonisierende, zum Teil ein rötliches Pigment erzeugende Stämme bewährten sich auch bei der Agglutinationsprobe als spezifisch verschieden und konnten in 5 oder 3 Typen gesondert werden, je nachdem sie vorzugsweise an Bac. subtilis, oder Bac. mesentericus vulgatus, oder Bac. megatherium erinnerten. Erstere wurden im Strafsenstaube, letztere beide Gruppen in der einen ebenfalls herangezogenen Kuhkotprobe vermifst. Lediglich die Subtilisähnlichen, als die häufigsten, vermochten bei Luftabschlufs in Traubenzuckeragar zu wachsen, zeigten sich für Versuchstiere pathogen und entsprachen sehr annähernd den bei Panophthalmie, einer nach Hackensplitterverletzung gerade im Kanton Zürich auffallend häufig vorkommenden Erkrankung, gefundenen Arten, wie sie denn auch bei Kaninchen nach Injektion in den Glaskörper eben diese Erscheinung verursachten. Verf. beschreibt jene 22 Stämme nach Form und Kulturmerkmalen, nach dem Resistenzgrade der gebildeten Sporen und nach ihrem Säurebildungsvermögen in Zuckerbouillon, welches den Subtilisähnlichen in gleichem Mafse, den übrigen nicht regelmäfsig eigen war.

Leichmann.

Rahn (1028) versuchte, Mikroorganismen zu züchten, die Fett bei anorganischer Stickstoffnahrung zersetzten, da, trotz der gegenteiligen Behauptung Rubners, solche Bakterien wahrscheinlich im Boden existieren müfsten. Die Anhäufungsversuche mit Palmfett in Mineralsalz-Ammoniaklösung ergaben bald eine Reihe von Schimmelpilzen und zwei Bakterienarten, die das Fett schnell zersetzten. Es waren zwei Penicilliumarten, ein weifser und ein grauer Schimmel, B. fluorescens liquefaciens und Bacillus β. Sämtliche Organismen wuchsen üppig in Glyzerinlösungen, alle wuchsen auch auf Palmitin- und Stearinsäure in Mineralsalz-Ammoniaklösung.

Reinkulturen dieser Organismen wurden auf Agarnährboden gewonnen, der mit derselben Salzlösung und geringem Palmfettzusatz unter kräftigem Schütteln hergestellt war. Der durch die Fettemulsion getrübte Nährboden klärte sich in der Nähe der kräftig wachsenden fettspaltenden Bakterien bald auf.

Die Reinkulturen wurden auf Lösungen mit sterilem Butterfett bezw. Palmfett geimpft, nach 2-4 Wochen wurden die Fette mit Äther ausgeschüttelt und zur Bestimmung der Acidität, der Reichert-Meissl Zahl und Jodzahl verwandt. Das Verhalten der Organismen war verschieden. Die beiden Penicilliumarten spalteten das Fett stark; sie bevorzugen Glycerin und niedere Fettsäuren und lassen die Ölsäure unberührt. Der

weifse Schimmel wirkte ähnlich, aber schwächer. Der graue Schimmel und eine Hefe zersetzten das Fett nur wenig. Der B. *α* (fluorescens) zersetzt das Fett recht kräftig und greift auch die Ölsäure an. B. *β* wirkt schwächer. Eine Bevorzugung irgend welcher Säuren kann nicht behauptet werden.

Bemerkenswert ist die aufserordentlich intensive Farbstoffbildung durch die Schimmelpilze, die an die Farbstoffbildung der Zellulose zersetzenden Schimmelpilze erinnert.[1] *Rahn.*

Salus (1040) hat aus natürlicher, durch Herstellung günstiger Faktoren beschleunigter Fleischfäulnis zwei Bacillen isoliert und jeden rein gezüchtet. Beide sind obligate, endospore Anaerobe. Der eine bildet Köpfchensporen, Plectridium s. str. (B. carnis saprogenes), der andere ist ein Clostridium (Clostridium carnis foetidum). Jeder von beiden ist im Stande, für sich allein Fibrin unter Bildung charakteristischer Spaltungsprodukte in Fäulnis zu versetzen; nach Mafsgabe der gebildeten Gase greift jeder von ihnen an einer anderen Gruppe des Eiweifsmoleküls an. Der Bacillus saprogenes ist ein weit energischerer Fäulniserreger, er bildet viel mehr Gas und spaltet das Fibrin unter mächtiger H- und NH_3-Entwicklung; das Clostridium bildet als gasförmiges Hauptprodukt CO_2. CH_4 wird nicht gebildet. Die beiden Bakterien scheinen die gewöhnlichen Erreger der Leichen- und Kadaverfäulnis zu sein. Nach den bisherigen Kenntnissen mufs man die Annahme Pasteurs, dafs die Fäulnis nur durch Anaerobe bedingt ist, für das Fibrin wenigstens und die typische Fäulnis nicht nur anerkennen, sondern sogar dahin verstärken, dafs bisher nur obligate Anaerobe bekannt sind, welche mit Sicherheit Fibrin faulig zersetzen. *Röhling.*

Rossi und **Sante de Grazia** (1031) finden dafs B. Comesii Pektin und auch Zellulose angreift. Von dieser Bakterienform hat Rossi früher festgestellt, dafs sie lebendige, in Wasser untergetauchte Erbsenpflänzchen völlig maceriert. Die Verff. finden jetzt, dafs Blättchen von Medicagos ativa derart von B. Comesii maceriert werden, dafs die Cutikula sich abhebt und dadurch die darunter liegenden Epidermiszellen zerrissen werden.

Dann haben sie Hanf in Wasser unter Druck sterilisiert und mit verschiedenen Bakterien (coli., Comesii. mesentericus) geimpft, einmal auch mit einem Tropfen natürlicher Hanfröstflüssigkeit. Nachdem die Stengel 22 Tage bei 34° gestanden hatten, wurde Zellulose und Pektin nach der von Omelianski benutzten Methode darin bestimmt.

Bei der freien Röste verliert der Hanf weniger Trockensubstanz wie bei den beschriebenen Versuchen. Beide Vorgänge lassen sich also nicht unbedingt vergleichen. Der Trockengewichtsverlust hängt von dem ein-

---

[1]) Kochs Jahresbericht 1903.

wirkenden Organismus ab und kann bei Anwendung von Reinkulturen eines einzigen Mikrobiums sogar höher ausfallen als bei gemischter Einwirkung verschiedener Bakterien. B. Comesii hat sich als der kräftigste Macerator erwiesen.

Die Analysen der Verf. ergaben das merkwürdige Resultat, dafs der Zellulosegehalt in den durch Bakterien macerierten Proben steigt und zwar nicht nur relativ durch Zersetzung von Nichtzellulose, sondern dadurch, dafs einige Stoffe in Zellulose umgewandelt sind. B. Comesii bringt fast $^3/_5$ der ursprünglich vorhandenen Pektinstoffe zum Verschwinden, die anderen Bakterien liefsen die Pektinstoffe zunehmen. *Koch.*

Über die Einwirkung lebender Mikroben auf Methylenblaulösung in Methylalkohol bringt **Marino** (1013) einige Mitteilungen. Bekanntlich nimmt eine reine blaue Lösung von Methylenblau, welcher eine geringe Menge Natriumkarbonat zugesetzt wird, nach einiger Zeit an der Oberfläche eine purpurne Färbung an. Diese rührt davon her, dafs durch die Einwirkung der Soda auf das Methylenblau ein neuer Körper gebildet worden ist. Durch Erwärmen kann diese Reaktion unterstützt werden. In Gegenwart dünner Eosinlösung vereinigt sich diese neue färbende Substanz mit der sauren Farbe und gibt ein färbendes Bad, in welchem das Eosin verdeckt wird, und welches zur Färbung der Blutkörperchen Verwendung findet. Zur Herstellung dieses Bades verfährt Verf. nun folgendermafsen: 1 g Methylenblau wird in 15 g Wasser mit 0,5 g Natriumkarbonat versetzt. Nach 24stündigem Stehen bei 60-80° C. fügt man 0,5 Eosin, in 10 g Wasser gelöst, hinzu und läfst die Mischung 24 Stunden oder länger stehen (zweckmäfsig oft bis zu 10 Tagen). Den gebildeten Niederschlag filtriert man ab und trocknet ihn. Die Menge des Niederschlags wurde noch erhöht und erreichte das Maximum, wenn Verf. auf 1 Teil Methylenblau 1 Teil Eosin verwandte. Im Überschufs der sauren Eosinlösung sowie der basischen Methylenblaulösung ist der färbende Körper dagegen löslich und bei grofsen Überschüssen entsteht kein Niederschlag. — Diese verschiedenen in Methylalkohol gelösten und mit Eosin behandelten Niederschläge färben die Zellkerne sehr verschieden. Am geeignetsten erwies sich hierfür die Verbindung, welche aus einem Teil Eosin mit 2 Teilen Methylenblau erhalten wurde, während die aus andern Mischungsverhältnissen gewonnenen Niederschläge weniger brauchbar waren. — Wird nun eine Lösung des mit Eosin behandelten Methylenblaus in Methylalkohol zu gewissen Bakterien-Bouillonkulturen hinzugesetzt, so spaltet sich in interessanter Weise die Farblösung. Beim vorsichtigen Aufschichten der Farblösung auf eine Bouillonkultur eines Karbunkelbacillus entstand schon nach 5 Minuten oberhalb der Berührungszone eine rosa gefärbte Schicht, die sich andauernd vergröfserte, bis nach einigen Stunden ein rosa Ring gebildet war, der von einer blauen Lösung

noch überdeckt wurde. In dem Kontrollversuch mit ungeimpfter Bouillon zeigte sich in derselben Zeit dagegen keine Farbenänderung. — Diese Erscheinung erklärt sich dadurch, dafs das Blau in Berührung mit den lebenden Mikroben zu einer farblosen Verbindung reduziert wird und die rosa Färbung des Eosins dann hervortritt. Wurden dagegen durch vorhergehende Erwärmung der Bouillonkultur auf über 70° C. die Bakterien abgetötet, so trat ebenfalls keine Farbenänderung ein. — Diese Tatsache konnte Verf. mit vielen Bakterienkulturen feststellen. Je üppiger und kräftiger die Entwicklung der Kultur war, desto bemerkenswerter war auch die Farbenreaktion. Bei sehr langsam wachsenden Bakterien (z. B. Tuberkelbacillen) tritt die Farbenänderung nicht ein, wahrscheinlich, weil durch Diffusion die Flüssigkeiten schon früher gemischt werden, bevor noch die Änderung sichtbar wird. Diese Farbenreaktion läfst sich deshalb auch zur Beurteilung der Schnelligkeit und Lebhaftigkeit des Wachstums verschiedener Rassen von Bakterien sowie des Wertes der verschiedenen Nährmittel benutzen. Die Schnelligkeit der Reaktion ist indes kein Mafsstab für die Virulenz der Bakterienarten, weil sie keine Funktion derselben darstellt. Weniger virulente Arten können die Farbenreaktion schneller auftreten lassen als sehr virulente. — Die organischen Substanzen der Nährlösung (wie Laktose, Glukose, Saccharose) haben keinen Einflufs auf die Farbenreaktion. Erhöhung der Temperatur begünstigt dieselbe dagegen. Bei Versuchen mit Pestbakterien trat die Farbenreaktion bei 35° C. schon nach 1-2 Minuten, bei 25° C. erst nach 5-6 Minuten ein, während sich bei 0° C. in derselben Zeit noch keine zeigte. Verf. regt zum Schlufs die Frage an, ob sich diese empfindliche Reaktion nicht zum Nachweis lebender Bakterien in Lösungen verwenden liefse, bei denen der mikroskopische Befund negativ ausgefallen. *Kröber.*

Frankland und **Done** (1001) bestätigen die früher durch Frankland und Appleyard gefundene Tatsache, dafs die spezifische Drehung des durch Gärung aus inaktiver Glycerinsäure gewonnenen aktiven glycerinsauren Bariums — 10,9 beträgt und nicht — 17,4, wie Neuberg und Silbermann behaupteten. Die Verf. isolierten die aktive Glycerinsäure diesmal sowohl durch Gärung wie durch Brucin. (Chem. Centralbl.) *Rahn.*

Nach **Panek** (1023) pflegt ein wohlgelungener, aus recht süfsen roten Rüben hergestellter Barszcz[1]) schleimig oder fadenziehend zu sein, was Epstein, der die Zubereitung richtig beschreibt[2]) entgangen ist.

Wie bekannt, enthalten diese Rüben je 1 % Asche und Zellulose, 0,1 % Fett, aufserdem an unlöslichen Bestandteilen Arabinsäure u. dergl.

---

[1]) Ebenso nennt man die verschiedenen, damit bereiteten Suppen. Hier ist darunter stets nur der vergorene und durch ein Leintuch abgeseihte Aufgufs verstanden.

[2]) Kochs Jahresbericht Bd. 10, 1899, p. 293, No. 499.

ferner Eiweifs, Asparagin, Glutamin, Betain, Leucin nebst andern Amin- und NH_3-Verbindungen, insgesamt N-haltige Stoffe, als Eiweifs berechnet, etwa 1 %, und 8,6 % N-freie Extraktivstoffe, Rohrzucker, Invertzucker, Raffinose, zusammen = 3-7 %, Pektin, Gerbstoff, ein wenig Zitronen-, Apfel- und Oxalsäure und den leicht in H_2O löslichen Farbstoff, der bei Einwirkung von Alkalien dunkelviolett und braun wird. Aus frischem wässerigem Brei von je 100 g Rüben, verschiedener Sorte I und II, ohne Erwärmung abgepreſster Saft, ferner je 1 l Barszcz „verschiedener Provenienz“, A und B stark, C-E schwach schleimig, enthielten nach Verf.:

Gramm	Trockensubstanz	N insgesamt	Eiweifs	N-freie Stoffe	Rohrzucker	Invertzucker*	Dextran	Acidität**	Essigsäure	Milchsäure	Mannit
I	8,9	0,121	?	7,72	5,68	0,18	= 0, obwohl andre Dextran				0
II	10,9	0,134		9,44	7,96	0,25	in jungen Rüben fanden				0
A	44,8	0,714	2,52	Zucker nicht nach-			15,1	6,62	2,02	3,55	siehe unten
B	40,2	0,708	1,41	weisbar. Von Dex-			13,7	6,57	1,70	4,32	
C	36,5	0,462	1,00	tran befreiter, mit			4,4	5,87	2,10	3,49	
D	35,1	0,425	0,59	HCl gekochter Barszcz			5,3	6,16	2,06	3,49	
E	36,4	0,446	0,57	reduziert nicht CuO			7,5	5,87	1,90	3,37	

*) Als Dextrose nach ALLIHN bestimmt. **) = Milchsäure. — Weitere analytische Daten über Aschenbestandteile usw. siehe im Original.

Je 2 l selbstbereiteter Barszcz, im Vakuum auf $^1/_4$ l eingedampft, gaben mit 97 proz. Alkohol einen gummiähnlichen, in H_2O zu einem trüben rötlichen Schleim zergehenden Niederschlag, nach erneuter Fällung und Lösung desselben, sowie 2 stündiger Erwärmung mit ein wenig HCl auf 45° C., unter Zusatz von Tierkohle, ein dünnflüssiges, schwach opalisierendes Filtrat, nach dessen Neutralisation mittels KOH, Konzentration und Präzipitation mittels Alkohol, Auswaschen der entstehenden weifsen Flocken mit 70 proz. Alkohol und wiederholter Reinigung endlich beim Trocknen der Präparate ein N-freies, mit wenig Mineralstoffen behaftetes Pulver, welches sich in H_2O langsam zu einer neutralen, stark rechtsdrehenden, FEHLINGS Lösung nicht reduzierenden, mit Bleiessig, $Cu(OH)_2$ oder Gerbsäure fällbaren Flüssigkeit (leichter bei HCl-, schwieriger bei Alkalizusatz) löste und beim Kochen mit HCl eine rechtsdrehende, jedoch reduzierende Verbindung, mit Phenylhydrazinazetat charakteristische, bei 204° C. schmelzende Phenylglukosazonkristalle bildete. Aus dem von dieser Dextranfällung anfangs abgesonderten Filtrat erhielt man nach Zugabe von $^1/_3$ Äthyläther einen Absatz von weifs-seidenglänzenden Nadeln und nach deren öfterer Umkristallisierung, in heifsem Alkohol, 12 g eines optisch inaktiven, durch seinen Schmelzpunkt, sein Verhalten bei der FEHLINGschen Probe und seine Elementarzusammensetzung als

Mannit gekennzeichneten Stoffes. Andere, je 2 l betragende Portionen Barszcz, mit Na_2CO_3 neutralisiert, eingedampft und mit Phosphorsäure im Wasserdampfstrome gekocht, gaben ein, von Ameisen- und Buttersäure, sowie allen höheren, bei $CaCl_2$-Zusatz sich abscheidenden Fettsäuren freies, nach verschiedenen Reaktionen und nach Beschaffenheit des mit Ag gebildeten Salzes als eine Lösung von reiner Essigsäure anzusprechendes Destillat, während aus dem Destillationsrückstande an organischen Säuren lediglich i-Milchsäure gewonnen ward. Bei der quantitativen Bestimmung verfuhr man so, dafs man die Azidität der Barszczflüssigkeit, des aus 50 ccm derselben abgezogenen Destillats und des, nach Phosphorsäurezusatz, aus der ganzen Flüssigkeit oder aus dem Destillationsrückstande gewonnenen Ätherextraktes mit $n/_{10}$ KOH und Lakmus titrierte, ferner das, aus je 100 ccm, welche mit KOH neutralisiert und auf 40-30 ccm eingedampft waren, mittels Alkohol abgeschiedene und genügend gereinigte Dextran bei 105° C. bis zu konstantem Gewicht trocknete und die vorhandene Aschenmenge, sowie die Menge der dem Niederschlage beigemengten, als Eiweifs berechneten N-Verbindungen in Abzug brachte. Letztere Menge erhielt man durch eine N-Bestimmung im Filtrate der Dextranfällung und mit Hilfe der nach Stutzers Methode ausgeführten Eiweifsbestimmung in der Barszczflüssigkeit.

Die Barszczbereitung geschah in der Weise, dafs man 2-3 kg gut gereinigte, geschälte und in dünne Scheiben zerschnittene Rüben in einem, mit Leintuch bedeckten irdenen Gefäfs mit dem doppelten Gewicht ausgekochten und auf 28° C. abgekühlten Wassers bei Zimmerwärme von 18-20° C. 7 Tage stehen liefs, während dessen in dem, sich immer mehr rötenden und trübenden, mit einer weifsen Kahmhaut sich bedeckenden Aufgusse die charakteristische Veränderung eintrat und vorzugsweise eine, unbewegliche sporenlose Stäbchenart heranwuchs, Bact. betae viscosum Panek, welches in 15, teils selbtbereiteten, teils käuflich erworbenen, oder aus Haushaltungen bezogenen Barszczproben ohne Ausnahme in derselben üppigen Entwicklung und oft beinahe als Reinkultur angetroffen ward: $0{,}6\mu \times 0{,}8-1\mu$ grofs, oval, seltener zugespitzt, einzeln, paarweise und in Ketten, bisweilen Streptokokken-ähnlich, zumal in den völlig ausgegorenen zuckerhaltigen Nährlösungen, welche auch häufig längere Stäbchenzellen und Keulen- oder spindelartige Involutionsformen aufweisen, von einer undeutlich begrenzten, im gefärbten Deckglaspräparate nicht sichtbaren Kapsel umgeben, gut färbbar, auch im Gram-Präparate farbig. Dasselbe erzeugt auf Rübensaftgelatineplatten alsbald sehr charakteristische Kolonien, klare, sodann sich trübende und unter Bildung eines weifsen Bodensatzes sich wieder klärende, fadenziehende Tropfen, die einen Durchmesser von mehr als $^1/_2$ cm erreichen können, in Strichkultur eine, von der schrägen Fläche herabgleitende Schleimmasse, in Stichkultur eine voluminöse Wucherung im

Kanal und an der Oberfläche einen grofsen gewölbten Knopf; auf Nährgelatine, mit 10-20 % Rohrzucker, noch mächtigere, zähflüssige, dagegen ohne jeden Zuckerzusatz äufserst spärliche Vegetationen, letzternfalls z. B. auf der Platte Kolonien von höchstens 0,6 mm, in Stichkultur an der Oberfläche ein zartes Blättchen von 1-2 mm Durchmesser, bei Zusatz von 2 % Traubenzucker schwach erhabenen Belag und durch den Impfkanal herab einen dicken weifsen Faden, in Strichkultur eine weifse durchscheinende Haut; das gleiche auf Nähragar, auf Kartoffeln einen schwachen Hauch, auf Rotrübenscheiben aber einen glänzend roten, über die Ränder sich ergiefsenden Schleimflufs. Sehr merkwürdig ist sodann, dafs dieses, die Gelatine nicht verflüssigende Bakterium auf Nähragar, mit 10-15 % Rohrzuckerzusatz, oder auf Rübensaftagar, bei Anwendung von $1\frac{1}{2}$ % Agar-Agar, auf Plattenkulturen flache, bis 1 cm im Durchmesser betragende Kolonien bildend, teilweise eine Auflösung der Unterlage verursacht, nicht weniger in Stichkulturen am oberen Rande und am Grunde der Agarsäule, indem der auf der Spur der Impfnadel wuchernde Schleim diese Säule der Länge nach zerspaltet und, die durch Verflüssigung nach unten zugespitzten Hälften emporschiebend, sich am Boden staut, um sich endlich in ein klares Serum und einen weifsen Bodensatz zu scheiden[1]). In Bouillonkulturen bemerkt man äufserst spärliches Sediment, keine Indolbildung, bei Zusatz von je 2-3 % Glukose, Laktose, Maltose, Lävulose oder Raffinose, Trübung und lockeren Bodensatz, reichliche Bildung von Milch- und Essigsäure, aber keine Verschleimung, auch bei stärkerem Zuckerzusatz nicht, und bei Kultur im Gärkölbchen keine Gasentwicklung. Ähnlich verhält sich Bact. betae viscosum bei Gabe von 1-2 % Rohrzucker, während es eine Bouillon mit Rohrzucker nach wenigen Tagen in eine fadenziehende, die Fehlingsche Lösung ohne weiteres reduzierende Flüssigkeit, solche mit 10-20 % Rohrzucker, sowie sterilisierten Rübensaft, unter nachweislicher Bildung von Dextran und Mannit, in Gallerte verwandelt und unter diesen Umständen bei Kultur im Gärkölbchen einzelne wenige Gasbläschen hervorbringt. Es zeigt gleichmäfsig kräftiges Wachstum in Bouillon bei Gabe von 1-20 % Rohrzucker, bei 30-40 % ziemlich gute, bei 50-60 % schwache, bei mehr als 70 % keine Entwicklung, bei 50-60 % Rohrzucker eine spärliche, bei 5-20 % die üppigste Schleimbildung, an der Luft nicht weniger als in O_2-freier Atmosphäre und sowohl bei schwach alkalischer oder neutraler Reaktion, wie bei Zusatz von 0,4 % Milchsäure, bei 0,5 % ziemlich gutes Wachstum, aber sehr geringe Schleimproduktion, und erst bei Steigerung der Milchsäuregabe auf 0,7 % keine Entwicklung mehr; in Nährlösungen ohne Eiweifs, aber mit Rohrzucker und Asparagin oder weinsaurem NH_3 spär-

[1]) Über Agar-verflüssigende Bakterien siehe Kochs Jahresbericht Bd. 13, 1902, p. 566, No. 1124.

liche Vegetation, in Bouillon, mit Dextrin, das gleiche und keine Säuerung; „auf mannithaltigen Nährböden entwickelt es sich nicht“. In Milch ruft es nach 6 Tagen Koagulation hervor, unter Abscheidung einer sehr geringen Menge saurer Molken. Alle diese Beobachtungen wurden bei 17-18(-22)° C., als der bei weitem günstigsten Wärme, angestellt. Bei 25-30° C. zeigt Bact. betae visc. auf rohrzuckerhaltigem Nährboden ein mäfsiges Wachstum, jedoch ohne Schleimbildung, bei 37° sehr geringe, und bei nur wenig höheren Temperaturen keine Vermehrung. Es stirbt bei 48° C. nach 5 Stunden, bei 50° nach 60, bei 64° nach 5 Minuten. Übrigens erhält es sich in Kulturen, auch bei sehr wenig Feuchtigkeit, monatelang lebend. Deutlich von ihm verschieden sind Leuconostoc, sowie Bact. gelatinosum betae Glaser, Bac. viscosus Kramer und Bact. gummosum Ritsert; ihm ähnlich, aber nicht mit ihm identisch: Streptococcus hornensis Boekhout, Microc. gummosus Happ und Microc. gelatinogenus Bräutigam[1].

In einem spontan reifenden Rübenaufgufs beobachtete man:

Säure nach	2	3	4	5	6	7	8 Tagen
in 100 ccm =	3,2	11,0	24,0	35,2	49,5	59,4	65,6 ccm n/10

Bact. betae viscosum Panek bildete:

Säure in Bouillon bei Zimmerwärme										von je 100 ccm n/10 Säure** waren =	
nach Tagen	1	2	3	4	5	6	9	11	16-25	Essigsäure	Milchsäure
mit je 2 % Laktose	0,1	0,4	2,5	2,8	3,0	3,3	5,3	5,5	7,4 wohl* = ccm n/10 in je 20 ccm	30,5	69,5
mit je 2 % Dextrose	0,3	2,4	3,4	5,3	6,1	7,0	8,3	8,3		35,5	64,5
mit je 2 % Saccharose	1,4	3,3	4,7	6,0	7,4	8,2	8,2	8,2		48,5	51,5
mit je 2 % Maltose	1,8	3,6	4,8	8,2	9,1	10,4	12,0	12,0		25,3	74,7

*) Im Original fehlt an dieser Stelle die Bezeichnung. **) Bei erreichtem Säuremaximum.

Aus geschälten Rüben möglichst aseptisch mit sterilem H_2O zubereiteter Aufgufs gab, mit Reinkultur von Bact. betae visc. geimpft, binnen 8 Tagen einen guten Barszcz, ohne Impfung jedoch ein übelriechendes, von mehreren Bakterien, und bei 4, mit verschiedenen Rübensorten angestellten Proben, nur einmal auch von Bact. betae visc. besiedeltes Produkt. Von 6, mit sterilisiertem, gekochten Rübenaufgufs gefüllten weithalsigen, offen in verschiedenen Zimmern aufgestellten Glaskolben zeigten dagegen 4 nach 7 Tagen ein, als Barszczgärung anzusprechende Veränderung und aufser Schimmelpilzen eine Vegetation von Bact. betae viscosum.

[1]) Kochs Jahresbericht Bd. 11, 1900, p. 296, No. 567; Bd. 6, 1895, p. 291, No. 529; Bd. 4, 1893, p. 247, No. 360; Bd. 3, 1892, p. 59, No. 163; Bd. 2, 1891, p. 223, No. 330.

In spontan reifendem, zur Barszczbereitung in gewöhnlicher Weise angesetzten Rübensaft traten in den ersten Tagen, ehe Bact. betae visc. die Oberhand gewann, massenhaft Heubacillen und sehr häufig und zahlreich einzelne aromabildende Bakterien auf, die besonders bei der Kultur auf Nährgelatine zum Vorschein kamen, 2 lebhaft bewegliche, sporenlose, im Grampräparat farblose, gegen Säure empfindliche Stäbchen: No. I, 0,6-0,8 $\mu \times$ 1,2-3,4 μ, in älteren Kulturen häufige Fäden, monotrich, Gelatine verflüssigend, weifse, auf Agar und Kartoffeln gelbliche oder braune, saftige Kolonien bildend, so gut bei Zimmerwärme als bei 37° C., ohne Luft kümmerlich gedeihend, bringt Milch in 4 Tagen zur Gerinnung, bildet in Nährlösungen, mit Dextrose, Laktose, Maltose oder Saccharose Säure = höchstens 4 ccm n/10 in 20 ccm und zwar Milchsäure, Essig- und ein wenig Buttersäure, ohne Gasentwicklung, kein Indol und erzeugt meistens, aufser in Bouillon und Gelatine bei Rohrzuckerzusatz, einen Estergeruch, in Milch aber allmählich auch einen übeln Käseduft. No. II, 0,6 $\mu \times$ 1,7-2 μ, mit 2-4 endständigen Geifseln, oft paarweise, seltener in Ketten, in Bouillon Alkali und eine Spur von Indol bildend, nicht verflüssigend, weder Milch koagulierend, noch in Zuckerlösungen Säure bildend, bei 37° C. nicht gedeihend, nach Verf. wahrscheinlich mit Bact. esterificans fluorescens Maassen[1] identisch, liefs auf Kartoffeln und roten Rüben, sowie auf anderen zuckerhaltigen Nährböden einen schwachen, in Milch einen starken und dauerhaften, auf Gelatine einen, später durch Trimethylamingeruch verdeckten, Esterduft bemerken. Diesen beiden Arten verdankt ein feiner Barszcz seinen Obstgeruch. Aufserdem fand man Oidium lactis und bisweilen einige wenige, zur Einleitung eines Gärungsvorganges nicht befähigte Torulaformen.

Einige behufs Barszczbereitung ausnahmsweise bei 25-29° C. gehaltene Rübenaufgüsse gaben ein herb saures, nicht schleimiges Erzeugnis, indem Bact. betae visc. entweder sehr spärlich oder gar nicht, sondern eine Flora von anderen säurebildenden, an Epsteins Bakterien (l. c.) erinnernden Stäbchen zur Entwicklung gelangte: in 4 Proben Bacterium α, dem Bact. lactis acidi Leichmann nach Form und Kulturmerkmalen vollkommen ähnlich, koagulierte jedoch die Milch frühestens nach einem Verlauf von 2 Wochen und nach längerer Fortpflanzung in künstlicher Kultur gar nicht mehr; in je 1 Probe die beweglichen, im Grampräparat farblosen, Gelatine nicht verflüssigenden Säurebildner β und γ. Ersterer kurz, dick, oder in Fäden und Ketten, auf Gelatine gewölbte weifse saftige Kolonien, 1-2 mm im Durchmesser; γ, kurz, schlank und in Fäden, auf Gelatine dünne mattglasige Kolonien, 3 mm im Durchmesser; Koagulation in Milch

[1]) Kochs Jahresbericht Bd. 13, 1902, p. 210.

bewirkte β nicht, γ jedoch bei Zimmerwärme und bei mehr als 25°C. in 4-6 Tagen. *Leichmann.*

Sacquépée und **Chevrel** (1039) prüften die Unterscheidungsmerkmale zwischen Typhus-, Paratyphus- und Colibakterien von Orlowski nach und kamen im wesentlichen zu den gleichen Resultaten.

Auf Gelatine mit 3 % saurem weinsaurem Eisen oder 0,35 % basischem Bleiacetat geben die Paratyphusbacillen nach 1-3 Tagen, die Typhusbacillen nach 5-6 Tagen eine schwarze Färbung, während B. coli gar nicht oder erst sehr viel später diese Veränderung bewirkt. Gelatine mit 0,2 % $NiSO_4$ zeigt dieselbe Reaktion, aber weniger genau. Nitroprussidnatrium wird von allen drei Arten grün gefärbt; B. coli und paratyphi B geben schon nach 2-4 Tagen eine intensive Grünfärbung, während sie bei B. typhi und paratyphi A erst nach frühestens 6 Tagen beginnt und nur schwach hervortritt.

Diese Unterscheidungsmerkmale sind also wohl zu brauchen, haben aber keinen absoluten Wert, da sie nur für bestimmte Kulturbedingungen gelten. *Rahn.*

Becker (996) bespricht kurz die bakteriologischen Vorgänge bei der Lederfabrikation, über die bislang wenig bekannt ist. Die Behandlung der Rohware, Konservierung derselben, das Wässern, Weichen, Fliefsen der Fälle und Häute werden erörtert. Proteusarten leiten den Enthaarungsprozefs bei der Schwitzmethode ein. In der Kleienbeize fand Wood zwei Bakterien als die Veranlasser der sauren Gärung und der Gasbildung, das Bact. furfuris α und β. Unangenehm und unhygienisch ist die Kotbeize, deren chemische Bestandteile sich nicht als die wirksamen erwiesen. Verf. hat zusammen mit Popp und Höflich aus den zahlreichen im Tauben- und Hundekot vorkommenden Kleinlebewesen (54 Arten) einen zur Koligruppe gehörenden Organismus, den B. erodiens, als den Träger der Beizwirkung erkannt. Reinkulturen dieses Bacillus kommen als Kotersatz im Handel unter dem Namen „Erodin“ bereits vor. (Chem. Centralbl. Bd. 1, p. 1751). *Kröber.*

Crespolani (999) liefs ein Gemisch aus 300 g Pferdefleisch und 300 g Wasser, welchem ca. 1 g Kaliumnitrat zugesetzt war, 7 Monate hindurch faulen und fand, dafs das Nitrat alsbald nach dem Fäulnisbeginn in Nitrit und schliefslich in Ammoniak überging. Die Reduktion ging quantitativ in kurzer Zeit bei gewöhnlicher Temperatur und auch bei relativ grofser Nitratmenge vor sich, sie ist zurückführbar auf den bei der Zersetzung von hydrolytischen Spaltungsprodukten (Leucin, Tyrosin) entstehenden Wasserstoff und zum Teil auch auf die Anwesenheit von Schwefelwasserstoff. *Sames.*

von Raumer (1029) weist zunächst darauf hin, dafs die Verwendung der Gärmethoden im analytischen Laboratorium bisher weniger verbreitet

ist, obwohl diese Verfahren die einzigen sind, welche zu einigermafsen brauchbaren Ergebnissen führen: Die Honigindustrie, die Untersuchung von Fruchtsäften und Fruchtmarmeladen usw. dürfte einzig mit Hilfe der richtig ausgeführten Gärung zu einem befriedigenden Ziele führen. Die Hauptstreitfrage ist die, welche Hefen am besten zur Gewinnung einwandfreier und unter sich übereinstimmender Ergebnisse verwendet werden. Die Schwierigkeiten, welche der Verwendung von Reinkulturen entgegenstehen, sind nach der Anschauung des Verf.s noch so unüberwindlich, dafs es fraglich erscheint, ob in absehbarer Zeit die Möglichkeit gegeben sein wird, bestimmte Hefenmischungen zu Gärversuchen zu bekommen (diese Anschauungen sind z. T. begründet, die Ursache liegt aber nach den vom Verf. angeführten Gründen in der Art der Hefen. Andererseits scheint sich Verf. nicht an die richtigen Quellen gewendet zu haben).

Verf. hat Versuche mit nach verschiedenen Verfahren hergestellten Prefshefen in ihrem Verhalten gegenüber Marmelade und Kapillärsyrup angestellt. Im allgemeinen hat er die Erfahrung gemacht, dafs die käuflichen, reinsten stärkefreien Prefshefen sich in der Gärkraft von den reinen Bierhefen der Grofsbrauereien nicht viel unterscheiden.

Ferner hat Verf. vergleichende Versuche mit Prefshefe und Bierhefe bei Benutzung von Kapillärsyrup angestellt. Zum sicheren Nachweis von Maltose im Syrup setzte er zwei Vergärungen mit Sacch. Marxianus an. Wenn auch eine quantitative Bestimmung und Trennung von Maltose, Glykose und Dextrin durch diese Vergärungen allein auch nicht möglich war, so wurde doch sicher nachgewiesen, dafs die von der Vergärung übrig gebliebenen Kohlehydrate aus einem Gemisch von Maltose und Dextrin bestanden.

Verf. spricht sich am Schlufs seiner Untersuchungen von Kapillärsyrupen dahin aus, dafs zum Zweck der Erkennung verschiedener Zuckerarten nebeneinander, sowie der annähernd quantitativen Bestimmung derselben eine Kombination von direkter Reduktion nach Hydrolysierung mittels Salzsäure, von Polarisation und von Vergärung mittels verschiedener Hefenarten zu empfehlen sei. Zur Bestimmung der schwer vergärbaren Dextrine durch Gärung eignet sich Prefshefe nicht, da nach den Erfahrungen des Verf.s unter Prefshefe zu verschiedenartige Hefenmischungen im Handel sind. Weinhefen sind deshalb auszuschliefsen, weil sie Maltose unvergoren lassen. Gleichzeitig sind die Weinhefen auch der Fruktose gegenüber zu träge. So lange reingezüchtete Hefen in allen Laboratorien nicht jederzeit in der gewünschten Menge zur Verfügung stehen, kann nur mit untergäriger Bierhefe ein völlig einwandfreies Ergebnis bei Bestimmung der Dextrine erzielt werden. *Will.*

Rodella (1030) bespricht einzelne, in der Arbeit von Tissier (siehe Ann. Inst. Pasteur t. 19, p. 109) enthaltene kritisierende Äufserungen. *Leichmann.*

Schwartz und **Kayser** (1044) glauben, dafs die Fettsäurenadeln in DITHRICHschen Pfröpfen von der Tätigkeit eines kräftig fettspaltenden parasitischen Staphylococcus albus herrühren. Sein Fettspaltungsvermögen ist dem pathogener Staphylokokken etwa gleich. Der Enzymnachweis gelang in Bouillonkulturen nicht. Das Auftreten von Fettsäurenadeln steht mit Putrescens in keinem ursächlichen Zusammenhang. (Chem. Centralbl.)

Koch

VI. Enzyme

1061. **Abderhalden, E., und B. Reinbold,** Die Monoamidosäuren des Edestins aus Sonnenblumensamen und dessen Verhalten gegen Pankreassaft (Zeitschr. f. physiol. Chemie Bd. 44, p. 284). — (S. 547)

1062. **Abderhalden, E., und B. Reinbold,** Der Abbau des Edestins aus Baumwollsamen (Zeitschr. f. physiol. Chemie Bd. 46, p. 159). — (S. 547)

1063. **Abderhalden, E., und O. Rostoski,** Die Monoaminosäuren des Edestins aus Baumwollsamen und dessen Verhalten gegen Magensaft (Zeitschr. f. physiol. Chemie Bd. 44, p. 265). — (S. 546)

1064. **Ambard** et **Foa,** Les modifications de l'acidité d'un melange sur gastricalbumine au cours de la digestion (Compt. rend. soc. biol. t. 59, p. 5). — (S. 549)

1065. **Anderson, Th., and M. Auld,** On the probable existence of emulsin in yeast. (Proceed. R. soc. serie B Vol. 76, p. 568).

1066. **Armstrong, F.,** Studies on enzyme action VII. The synthetic action of acids contrasted with that of enzymes. Synthesis of maltose and isomaltose (Proceed. R. soc. serie B, Vol. 76, p. 592). — (S. 486)

1067. **Armstrong, F.,** Studies on enzyme action VIII. The mechanism of fermentation (Proceed. of R. soc. Vol. 76, p. 600). — (S. 496)

1068. **Armstrong, H. E.,** Studien über Enzymwirkung — Lipase (Proceed. R. soc. [London] Vol. 76, Serie B, p. 600). — (S. 504)

1069. **Arnost, A.,** Die Guajakreaktion der Milch (Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genufsmittel Bd. 10, p. 538). — (S. 461)

1070. **Aso, K.,** Weitere Beobachtungen über Oxydasen (Bull. of the Coll. of Agric. [Tokyo] Vol. 6, p. 371). [Siehe andern Titel.]

1071. **Aso,** On the nature of oxidases (Beih. z. bot. Centralbl. Bd. 18, p. 319). — (S. 508)

1072. **Bach, A.,** Zur Kenntnis der Katalase (Ber. d. deutschen chem. Gesellsch. Bd. 38, p. 1878). — (S. 521)

1073. **Barral, E.,** Über ein Papayinfleischpulver (Journ. pharm. chim. [6] t. 22, p. 392). — (S. 551)

1074. **Barral, E.,** Über ein Papayinfleischextrakt (Journ. pharm. chim. [6] t. 22, p. 395). — (S. 551)

1075. **Battelli, F.,** La présence de la catalase dans les tissus animaux (Compt. rend. soc. biol. t. 59, p. 300). — (S. 524)

1076. **Battelli, F., et L. Stern,** Analogie entre l'action de l'anticatalase et l'action du sulfate ferreux (Compt. rend. soc. biol. t. 59, p. 521). — (S. 532)

1077. **Battelli, F., et L. Stern,** Oxydations produits par l'anticatalase en présence du peroxyde de l'hydrogène (Compt. rend. soc. biol. t. 59, p. 580). — (S. 532)

1078. **Battelli, F., et L. Stern,** La philocatalase et l'anticatalase dans les tissus animaux (Compt. rend. de l'acad. [Paris] t. 140, p. 1197). — (S. 531)

1079. **Battelli, F., et L. Stern,** Recherches sur le mode d'action de la philocatalase (Compt. rend. de l'acad. [Paris] t. 140, p. 1352). — (S. 530)

1080. **Battelli, F., et L. Stern,** La catalase dans les tissus des oiseaux (Compt. rend. soc. biol. t. 58, p. 21). — (S. 523)

1081. **Battelli, F., et L. Stern,** L'anticatalase dans les différents tissus (Compt. rend. soc. biol. t. 58, p. 235). — (S. 532)

1082. **Battelli, F., et L. Stern,** L'activateur de la philocatalase dans les tissus animaux (Compt. rend. de l'acad. [Paris] t. 141, p. 139). — (S. 529)

1083. **Battelli, F., et L. Stern,** Action modératrice de la catalase sur les oxydations produites par les extraits de tissus animaux (Compt. rend. de l'acad. [Paris] t. 141, p. 1044). — (S. 529)

1084. **Baudran, G.,** Oxydases chimiques (Compt. rend. de l'acad. [Paris] t. 141, p. 330). — (S. 466)

1085. **Baudran, G.,** Oxydases chimiques agissant en présence d'eau oxygénée (Compt. rend. de l'acad. [Paris] t. 141, p. 891). — (S. 466)

1086. **Bayliss, M., und H. Starling,** Die Beziehung der Enterokinase zum Trypsin (Journ. of Physiol. Vol. 32, p. 129). — (S. 541)

1087. **Becker, G.,** Untersuchung über das Zeitgesetz des menschlichen Labfermentes und dessen quantitative Bestimmung (Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. Bd. 7, p. 89). — (S. 533)

1088. **Beitzke und Neuberg,** Zur Kenntnis der Antifermente (Verh. d. deutschen pathol. Gesellsch. p. 160).

1089. **Bergell, P.,** Vergleich zwischen den organischen und anorganischen Fermenten (Zeitschr. f. klin. Medizin Bd. 57, p. 381). — (S. 465)

1090. **Bertarelli, E.,** Über die Antilipase (Centralbl. f. Bakter. I, Bd. 40, p. 231). — (S. 507)

1091. **Bierry, H.,** Recherches sur la lactase animale (Compt. rend. de l'acad. [Paris] t. 140, p. 1122). — (S. 486)
1092. **Bierry,** Recherches sur la digestion de l'inuline (Compt. rend. soc. biol. t. 59, p. 256). — (S. 487)
1093. **Bierry, H.,** Le suc pancréatique contient-il de la lactase? (Compt. rend. soc. biol. t. 58, p. 701). — (S. 485)
1094. **Bierry** et **Terroine,** Sur l'amylase et la maltase du suc pancréatique (Compt. rend. soc. biol. t. 59, p. 257). — (S. 470)
1095. **Bierry, H.,** und **F. Terroine,** Über die Maltase des durch Sekretion hervorgerufenen Pankreassaftes (Compt. rend. de l'acad. [Paris] t. 141, p. 146). — (S. 484)
1096. **Bitny-Schliakto,** Contribution à l'étude de la lipase (Arch. des sc. biol. etc. l'inst. imp. de méd. exp. à St. Petersbourg t. 11, p. 370). — (S. 504)
1097. **Blum, L.,** und **E. Fuld,** Über eine neue Methode der Labbestimmung und über das Verhalten des menschlichen Magenlabs unter normalen und pathologischen Zuständen (Berl. klin. Wochenschr. Bd. 42, p. 107). — (S. 536)
1098. **Bode, G.,** Die Einwirkung des Lichtes auf keimende Gerste und Grünmalz (Wochenschr. f. Brauerei Bd. 22, p. 785) — (S. 481)
1099. **Bondouy, Th.,** De la présence de l'émulsine dans le Lathraea squamaria (Compt. rend. soc. biol. t. 58, p. 936). — (S. 503)
1100. **Bourquelot, E.,** et **H. Hérissey,** Sur l'origine et la composition de l'essence de racine de Benoîte: glucoside et enzyme nouveaux (Compt. rend. de l'acad. [Paris] t. 140, p. 870; Compt. rend. de soc. biol. t. 58, p. 524). — (S. 499)
1101. **Bourquelot, E.,** und **H. Hérissey,** Entstehung und Zusammensetzung des Benediktenöles; ein neues Glukosid und ein neues Enzym (Journ. pharm. chim. [6] t. 21, g. 481).
1102. **Braun, K.,** Über einen Antikörper gegen die fettspaltende Wirkung der Samen von Abrus precatorius (Chemiker Ztg. Bd. 29, p. 34). — (S. 505)
1103. **Brown, A. J.,** and **E. Th. Millar,** The liberation of tyrosine during triptic proteolysis (Proceed. of the chem. soc. p. 286). — (S. 547)
1104. **Buchner, E.,** und **W. Antoni,** Existiert ein Coenzym für die Zymase? (Zeitschr. f. physiol. Chemie Bd. 46, p. 136). — (S. 492)
1105. **Buchner, E.,** und **W. Antoni,** Weitere Versuche über die zellfreie Gärung (Zeitschr. physiol. Chemie Bd. 44, p. 206; Zeitschr. f. Spiritusindustrie p. 275). — (S. 493)
1106. **Buchner, E.,** und **R. Gaunt,** Neue Versuche über die Oxydase

der Essigbakterien (Wochenschr. f. Brauerei Bd. 22, p. 709). — (S. 519)

1107. **Buchner, E.**, und **J. Meisenheimer,** Die chemischen Vorgänge bei der alkoholischen Gärung II (Ber. d. deutschen chem. Gesellsch. Bd. 38, p. 620). — (S. 492)

1108. **Cathcart, P.**, Über die bei der Verdauung durch die proteolytischen Enzyme der Milz bei alkalischer Reaktion entstehenden Produkte (Journ. of Physiology Vol. 32, p. 299). — (S. 548)

1109. **Chodat, R.**, Les ferments oxydants (Schweizer Wochenschr. f. Chemie u. Pharmacie Bd. 43).

1110. **Christek, W.**, Filzmalzbereitung auf Horden (Zeitschr. f. Spiritusindustrie Bd. 28, p, 283).

1111. **Claus, R.**, und **G. Embden,** Pankreas und Glykolyse I. und II. (Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. Bd. 6, p. 214 und 343). — (S. 498 und 499)

1112. **Cobb, P. W.**, Beitrag zur Kenntnis der Wirkung des Pepsins mit besonderer Berücksichtigung seiner quantitativen Bestimmung (Americ. Journ. of Physiology Vol. 13, p. 448). — (S. 553)

1113. **Czapek,** The antiferment reaction in tropistic movements of plants (Annals of botany Vol. 19, p. 75). — (S. 568)

1114. **Dauwe, F.**, Über die Absorption der Fermente durch Kolloide (Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. Bd. 6, p. 427). — (S. 455)

1115. **Dawson, W.**, Der Mechanismus der Enzym- und Fermentwirkung (Wochenschr. f. Brauerei Bd. 22, p. 677; Journ. of the inst. of brewing p. 288).

1116. **Dean, A. L.**, On proteolytic enzymes I and II (Bot. Gazette vol. 39, p. 321, vol. 40, p. 121).

1117. **Delezenne, C.**, Aktivierung des Pankreassaftes durch Calciumsalze (Compt. rend. de l'acad. [Paris] t. 141, p. 781). — (S. 542)

1118. **Delezenne, C.**, Activation du suc pancréatique par les sels du calcium (Compt. rend. soc. biol. t. 59, p. 476). — (S. 544)

1119. **Delezenne, C.**, Réponse à M. Henri (Compt. rend. soc. biol. t. 59, p. 481). — (S. 544)

1120. **Delezenne, C.**, Action des sels du calcium sur le suc pancréatique préablement dialysé (Compt. rend. soc. biol. t. 59, p. 523). — (S. 544)

1121. **Delezenne, C.**, Sur l'activation du suc pancréatique par les sels de calcium. Action antagoniste des sels de potassium (Compt. rend. soc. biol. t. 59, p. 614). — (S. 544)

1122. **Delezenne, C.**, Sur le rôle des sels dans l'activation du suc pancréatique. Spécificité du calcium (Compt. rend. de l'acad. [Paris] t. 141, p. 914; Compt. rend. soc. biol. t. 59, p. 478). — (S. 543)

1123. **Delezenne** et **Pozerski**, A propos de l'action empêchante de l'ovalbumine cru sur la digestion tryptique de l'albumine coagulée (Compt. rend. soc. biol. t. 58, p. 560). — (S. 559)

1124. **Disdier, F.**, Einwirkung von Pepsin auf das durch Hitze in Gegenwart einer Säure gefällte Eiweifs (Journ. pharm. chim. [6] t. 21, p. 5). — (S. 541)

1125. **Doyon** et **Morel**, Lipolyse dans le sang (Compt. rend. soc. biol. t. 58, p. 616). — (S. 507)

1126. **Doyon, M., A. Morel** et **N. Kareff**, Effets du phosphore sur la coagulabilité du sang. Origine du fibrinogène (Compt. rend. de l'acad. [Paris] t. 140, p. 800).

1127. **Dunlap, F. L.** und **W. Seymour**, Das hydrolytische Enzym Lipase (Journ. americ. Chem. soc. Vol. 27, p. 935). — (S. 504)

1128. **Effront, J.**, Sur le devéloppement de l'amylase pendant la germination des grains (Compt. rend. de l'acad. [Paris] t. 141, p. 626). — (S. 480)

1129. **Effront, J.**, Über die Wirkung der Amidosäuren auf Diastase (Allgem. Brauer- u. Hopfenztg. No. 17). — (S. 469)

1130. **Effront, J.**, Beitrag zum Studium der Keimung der Getreidekörner (Bull. de l'assoc. des chim. de sucr. et dist. t. 23, p. 508). — (S. 481)

1131. **Eisler, M. v.**, Untersuchungen über Fermente mittels spezifischer und normaler Sera (Sitz.-Ber. d. k. Akad. Wien, 8^0, 52 p.).

1132. **Engel, H.**, Über das Zeit- und Fermentgesetz des Pankreassteapsins (Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. Bd. 7, p. 77). — (S. 505)

1133. **Euler, H.**, Zur Kenntnis der Katalasen (Beitr. z. chem. Physiol. und Pathol. Bd. 7, p. 1). — (S. 526)

1134. **Euler, H.**, Katalyse durch Fermente (Zeitschr. f. physiol. Chemie Bd. 45, p. 420). — (S. 458)

1135. **Euler, H.**, Chemische Dynamik der zellfreien Gärung (Zeitschr. f. physiol. Chemie Bd. 44, p. 53). — (S. 491)

1136. **Euler-Chelpin, H. v.**, Über Enzymreaktionen (Allgem. Zeitschr. f. Bierbrauerei u. Malzfabr. p. 260). [Zusammenfassender Vortrag.]

1137. **Euler-Chelpin, H. v.**, Über Enzymreaktionen. [Vortrag, geh. in der chem. Ges. in Stockholm.] (Chemikerztg. p. 534). [Zusammenfassender Vortrag.]

1138. **Fede, F.** und **G. Finizio**, Ricerche preliminari nei fermenti amilolitici del commercio (La Pediatria 1904). — (S. 470)

1139. **Fermi, C.**, Metodi vecchi e nuovi nella ricerca e nello studio degli enzimi proteolitici (Giorn. d. R. soc. ital d'igiene p. 502).

1140. **Fermi, C.**, Die saccharifizierende Wirkung des B. tuberculosis (Centralbl. f. Bakter. I, Bd. 40, p. 187). — (S. 484)
1141. **Fernbach, A.** et **J. Wolff**, Analogie entre l'amidon coagulé par l'amylocoagulase et l'amidon de pois (Compt. rend. de l'acad. [Paris] t. 140, p. 1547). — (S. 537)
1142. **Fernbach, A.** et **J. Wolff**, Influence de l'état de liquéfaction de l'amidon sur sa transformation par les diastases saccharifiantes (Compt. rend. de l'acad. [Paris] t. 140, p. 1067). — (S. 477)
1143. **Filia, A.**, Der Übergang von per os verabreichten proteolytischen Fermenten in die Milch (Riv. di clin. pediatr.). — (S. 559)
1144. **Fischer, H.**, Über den Zustand der lebenden Substanz [Zur Entgegnung an Herrn Prof. E. Buchner] (Zeitschr. f. physiol. Chemie, Bd. 46, p. 206).
1145. **Fischer, E.**, und **E. Abderhalden**, Über das Verhalten verschiedener Polypeptide gegen Pankreasferment (Sitz.-Ber. d. kgl. pr. Akad. d. Wissenschaften in Berlin, p. 290).
1146. **Fischer, E.**, und **E. Abderhalden**, Über die Zersetzung von Polypeptiden durch Pankreassaft und Magensaft (Zeitschr. f. physiol. Chemie Bd. 46, p. 52). — (S. 546)
1147. **Fischlab** (Berliner Molkereizgt. Bd. 15, p. 594). [Siehe A. Krüger].
1148. **Ford, J. S.**, and **J. M. Guthrie**, The influence of certain amphoteric electrolytes on amylytic action (Proceed. of the chem. soc. p. 296). — (S. 469)
1149. **Fromme, A.**, Über das fettspaltende Ferment der Magenschleimhaut (Beitr. z. chem Physiol. u. Pathol. Bd. 7, p. 51). — (S. 506)
1150. **Fuld, E.**, Über eine Normalmilch zur Einstellung von Lablösungen (Berliner Molkereiztg. Bd. 15, p. 316). — (S. 535)
1151. **Gatin, C.**, et **L. Gatin**, Action de quelques diastases animales sur certaines mannanes. (Compt. rend. soc. biol. t. 58, p. 847). — (S. 490)
1152. **Gompel** et **Henry**, Note complémentaire sur la prétendue action antikinasique de l'albumine d'œuf crue (Compt. rend. soc. biol. t. 58, p. 613). — (S. 560)
1153. **Gompel** et **Henri**, Étude du ralentissement que produit l'albumine d'œuf crue sur la digestion tryptique de l'albumine coagulée (Compt. rend. soc. biol. t. 58, p. 457). — (S. 559)
1154. **Graf, G.**, Zum Ausbau der Malzanalyse (Zeitsch. f. d. ges. Brauwesen Bd. 28, p. 365). — (S. 483)
1155. **Grafe, W.**, Studien über Atmung und tote Oxydation (Anzeiger d. kaiserl. Akademie der Wissenschaften, Wien, Jahrg. 42, p. 124). — (S. 498)
1156. **Green** and **Jackson**, Further Observations on the germination

of the Leeds of the Castor Oil Plant [Ricinus communis] (Proceed. of the Royal Soc. p. 69). — (S. 565)

1157. **Griefsmeyer,** Über einige neuerdings in der Hefe nachgewiesene Fermente (Allgem. Brauerei- und Hopfenztg. No. 70). [Bericht über die Arbeit von Shiga, siehe diesen Bericht 1904].

1158. **Grohn,** Erfahrungen des letzten Jahres und Ansichten über das kurze Blattkeimgewächs und die weifsen Biere (Wochenschr. f. Brauerei, p. 582).

1159. **Grosser, P.,** Untersuchungen über den Magensaft der Wiederkäuer (Centralbl. f. Physiol. Bd. 19, p. 265).

1160. **Guignard, L.,** Sur l'existence, dans le Sureau noir, d'un composé fournissant de l'acide cyanhydrique (Compt. rend. de l'acad. [Paris] t. 141, p. 16). — (S. 500)

1161. **Guignard, L.,** Neue Beobachtungen über die Bildung und die quantitative Schwankungen des Cyanwasserstoff liefernden Prinzips des schwarzen Hollunders (Compt. rend. de l'acad. t. 141, p. 1193), — (S. 501)

1162. **Guignard, L.,** Quelques faits relatifs à l'histoire de l'émulsine; existence générale de ce ferment chez les Orchidées (Compt. rend. de l'acad. [Paris] t. 141, p. 637). — (S. 502)

1163. **Guilliermond, A.,** A propos de la communication de M. Behring au congrès de la tuberculose (Lyon med. t. 105, p. 634). — (S. 568)

1164. **Gustavson, G.,** Über die Verbindungen der Aluminiumchloridfermente mit den Kohlenwasserstoffen und Chlorwasserstoffgas (Compt. rend. de l'acad. [Paris] t. 140, p. 940). — (S. 467)

1165. **Gustavson, G.,** Chlorwasserstoff, Kohlenwasserstoff und Aluminiumchloridfermente enthaltende Verbindungen (Journ. f. prakt. Chemie, N. F., Bd. 72, p. 57).

1166. **Harang, P.,** Emploi de la tréhalase dans la recherche et le dosage de la tréhalose chez les végétaux (Compt. rend. soc. biol t. 49, p. 550; Journ. pharm. chim. [6] t. 23, p. 16). — (S. 487)

1167. **Harden, A.,** Zymase und die alkoholische Gärung (Wochenschr. f. Brauerei p. 712; Allgem. Zeitschr. f. Bierbrauerei u. Malzfabr. Bd. 33, p. 237; Journ. of the fed. inst. of brewing p. 1). — (S. 494)

1168. **Harden, A.,** and **J. Young,** The influence of phosphates on the fermentation of glucose by yeast juice. Preliminary communication (Proceed. of the chem. soc. Vol. 21, p. 189). — (S. 495)

1169. **Hedin, G.,** Beobachtungen über die Wirkung des Trypsins (Journ. of Physiology Vol. 32, p. 468). — (S. 540)

1170. **Hedin, G.,** Die antitryptische Wirkung von Serumalbumin (Journ. of Physiology Vol. 32, p. 390). — (S. 560)

1171. **Hemmeter, C.,** Sind die proteolytischen und milchgerinnenden Wirkungen des Magen- und Pankreassaftes durch ein und dasselbe Enzym hervorgebracht? (Berliner klin. Wochenschr. Bd. 42, p. 14). — (S. 559)

1172. **Henri, V.,** Note relative à la communication de M. Delezenne sur l'action du suc pancréatique (Compt. rend. soc. biol. t. 59, p. 480). — (S. 544)

1173. **Henri, V.,** Théorie de l'action des diastases (Compt. rend. soc. biol. t. 58, p. 610). — (S. 457)

1174. **Henri, V.,** Theoretische und experimentelle Untersuchungen über die Wirkungen der Enzyme der Toxine und Antitoxine und der Agglutinine [I. Kritik der Arbeiten von Barendrecht, Visser und Herzog, II. Vorläufige theoretische Betrachtungen über die Wirkungen der Enzyme] (Zeitschr. f. physik. Chemie Bd. 51, p. 19). — (S. 458)

1175. **Henri, V.,** Gesetze der Enzymwirkung und heterogene Katalyse (Zeitschr. f. Elektrochemie Bd. 11, p. 790). — (S. 456)

1176. **Henry, A.,** und **M. Auld,** Über das angebliche Vorkommen von Emulsin in der Hefe (Proceed. R. soc. [London] Vol. 76, Serie B, p. 568). — (S. 503)

1177. **Hinkins, E.,** Bildung von Säuren durch Enzyme (Americ. chem. Journ. Vol. 33, p. 164). — (S. 567)

1178. **Hoyer, E.,** Neues aus der Praxis des fermentativen Fettspaltungsverfahrens (Seifensiederztg. Bd. 32, p. 509). — (S. 507)

1179. **Jahn, E.,** Myxomycetenstudien (Ber. d. deutschen bot. Gesellsch. Bd. 23, p. 489). — (S. 488)

1180. **Jodlbauer, A.,** Weitere Untersuchungen, ob eine Dunkelwirkung der fluoreszierenden Stoffe statt hat (Archiv f. klin. Medizin Bd. 85, p. 395). — (S. 465)

1181. **Jodlbauer, A.,** und **H. von Tappeiner,** Wirkung der fluoreszierenden Stoffe auf Spalt- und Fadenpilze (Archiv f. klin. Medizin Bd. 84, p. 529). — (S. 463)

1182. **Jodlbauer, A.,** und **H. von Tappeiner,** Über die Wirkung des Lichtes auf Enzyme in Sauerstoff- und Wasserstoffatmosphäre, verglichen mit der Wirkung der photodynamischen Stoffe (Archiv f. klin. Medizin Bd. 85, p. 386). — (S. 464)

1183. **Jodlbauer, A.,** und **H. von Tappeiner,** Die Beteiligung des Sauerstoffs bei der Wirkung fluoreszierender Stoffe (Archiv f. klin. Medizin Bd. 82, p. 520). — (S. 461)

1184. **Jolles, A.,** Über die quantitative Bestimmung der Katalasen im Blute (Zeitschr. f. anal. Chemie Bd. 44, p. 1). — (S. 520)

1185. **Jolles, A.,** Über die Bedeutung der quantitativen Bestimmung der

Oxydasen im Blute (Verh. d. Gesellsch. deutscher Naturforscher u. Ärzte 1904, II, 2. Hälfte, p. 32).

1186. **Jolles, A., und M. Oppenheim,** Beiträge zur Kenntnis der Blutfermente (Virchows Archiv Bd. 180, p. 185). — (S. 520)

1187. **Jones, R.,** The cytolytic enzyme produced by Bacillus carotovorus and certain other soft rot Bacteria (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 14, p. 257). — (S. 489)

1188. **Jones, W.,** Über das Vorkommen der Guanase in der Rindermilz und ihr Fehlen in der Milz des Schweines (Zeitschr. f. physiol. Chemie Bd. 45, p. 84). — (S. 563)

1189. **Jones, W., und C. Winternitz,** Über die Adenase (Zeitschr. f. physiol. Chemie Bd. 44, p. 1). — (S. 562)

1190. **Iscovesco, H.,** De l'équilibre chimique dans l'action hépato catalytique (Compt. rend. soc. biol. t. 58, p. 1055). — (S. 526)

1191. **Iscovesco, H.,** De la présence de la catalase dans les divers organes (Compt. rend. soc. biol. t. 58, p. 1054). — (S. 524)

1192. **Iscovesco, H.,** Pancréas et catalase hépatique (Compt. rend. soc. biol. t. 59, p. 44). — (S. 524)

1193. **Iscovesco, H.,** Arsenic colloidal et catalase (Compt. rend. soc. biol. t. 59, p. 45). — (S. 469)

1194. **Iscovesco, H.,** Sur le pouvoir réducteur des tissus (Compt. rend. soc. biol. t. 59, p. 253). — (S. 523)

1195. **Issajew, W.,** Über die Hefekatalase (Zeitschr. f. physiol. Chemie Bd. 44, p. 546). — (S. 527)

1196. **Issajew, W.,** Über die Malzoxydase (Zeitschr. f. physiol. Chemie Bd. 45, p. 331). — (S. 522)

1197. **Kanitz, A.,** Über Pankreassteapsin und über die Reaktionsgeschwindigkeit der mittels Enzyme bewirkten Fettspaltung (Zeitschr. f. physiol. Chemie Bd. 46, p. 482). — (S. 505)

1198. **Kiesel, K.,** Über weitgehende Spezifität einiger Scheidungsfermente (Pflügers Archiv Bd. 108, p. 343). — (S. 460)

1199. **Kleemann, A.,** Untersuchungen über Malzdiastase (Landw. Versuchsstation Bd. 63, p. 93). — (S. 474)

1200. **Krasnosselsky, T.,** Bildung der Atmungsenzyme in verletzten Pflanzen (Ber. d. deutschen bot. Gesellsch. Bd. 23, p. 142). — (S. 509)

1201. **Krandauer, M.,** Versuche über das proteolytische Enzym im bayrischen Darrmalz (Zeitschr. f. d. ges. Brauwesen Bd. 28, p. 449). — (S. 555)

1202. **Krüger, A.,** Untersuchungen über den Pankreas der Knochenfische (Wissensch. Meeresuntersuchungen Bd. 8). [Siehe Fischlab.]

1203. **Kukla, A.,** Kurze oder lange Tennenführung im Lichte der stick-

stoffhaltigen Substanzen des Malzes und des Bieres (Österr. Brauer- u. Hopfenztg. p. 193). — (S. 477)

1204. **Kutscher** und **Lohmann,** Zur Kenntnis der Papayotinverdauung (Zeitschr. f. physiol. Chemie Bd. 46, p. 383). — (S. 547)

1205. **Lab,** Über den Einfluſs des Lichts auf das — (Berliner Molkereiztg. Bd. 15, p. 401). — (S. 533)

1206. **Labtabletten** für die Labgärprobe (Milchztg. Bd. 34, p. 503). — (S. 536)

1207. **Landsteiner, K.,** Über die Unterscheidung von Fermenten mit Hilfe von Serumreaktionen (Centralbl. f. Bakter. Bd. 38, p. 344). — (S. 460)

1208. **Lange, H.,** und **E. Lühder,** Verschiedenartiges Verhalten der Zymase von Brauerei- und Brennereihefen unter dem Einfluſs hoher Temperaturen (Jahrb. d. Versuchs- u. Lehranstalt für Brauereien in Berlin Bd. 8, p. 34). — (S. 495)

1209. **Lange, H.,** und **Stiegeler,** Über den Einfluſs der Temperatur des Waschwassers auf die Beschaffenheit, insbesondere den Zymasegehalt der Hefe (Jahrb. d. Versuchs- u. Lehranstalt f. Brauereien in Berlin Bd. 8, p. 31; Jahrb. d. Vereins d. Spiritusfabr. in Deutschland Bd. 5, p. 170). — (S. 495)

1210. **Laqueur, E.,** Über die Wirkung der Labfermente auf Milch und Kaseïn (Biochem. Centralbl. Bd. 4, p. 333). [Zusammenfassende Darstellung.]

1211. **Laqueur, E.,** Über das Kaseïn als Säure und seine Unterschiede gegen das durch Lab veränderte Kaseïn (Parakaseïn). Theorie der Labwirkung (Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. Bd. 7, p. 273). — (S. 533)

1212. **Larguier des Bancels,** Aktivierung des reinen Pankreassaftes unter der gemeinsamen Einwirkung von Kolloiden und Elektrolyten (Compt. rend. de l'acad. [Paris] t. 141, p. 144; soc. biol. t. 59, p. 130). — (S. 541)

1213. **Lawrow, D.,** Zur Kenntnis des Chemismus der peptischen und tryptischen Verdauung der Eiweiſskörper, II (Zeitschr. f. physiol. Chemie Bd. 43, p. 447). — (S. 539)

1214. **Leake, M.,** The localization of the indigo-producing substance in indigo-yielding plants (Ann. of botany Vol. 19, p. 297). — (S. 566)

1215. **Leo, H.,** Über die Wirkungsweise von Salzsäure und Pepsin bei der Eiweiſsverdauung (Zeitschr. f. physiol. Chemie Bd. 46, p. 286). — (S. 541)

1216. **Levene, A.,** Bemerkung zu der Mitteilung der Herren Kutscher

und LOHMANN: Die Endprodukte der Pankreasselbstverdauung (Zeitschr. f. physiol. Chemie Bd. 44, p. 498). — (S. 548)

1217. **Levene, A.,** Spaltungsprodukte der Proteosen (Journ. of biol. chemie Vol. 1, p. 45). — (S. 548)

1218. **Levy, J.,** Some physical. properties of enzymes (Journ. of infect. dis. Vol. 2, p. 1).

1219. **Liebermann, L.** und **Paul Liebermann,** Ist zur Guajakreaktion die Gegenwart einer Katalase notwendig? (PFLÜGERS Archiv t. 108, p. 489). — (S. 521)

1220. **Loeb,** Untersuchungen über Blutgerinnung [6. Mitt.] (Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. Bd. 6, p. 260). — (S. 537)

1221. **Löhlein, W.,** Über die VOLHARDsche Methode der quantitativen Pepsin- und Trypsinbestimmung durch Titration (Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. Bd. 7, p. 120). — (S. 552)

1222. **Lotsy, S.,** Die vermutliche Anwesenheit eines alkaloidspaltenden Fermentes in Cinchona (Rev. trav. bot. Néerl. t. 1, p. 135).

1223. **Maignan, F.,** Sur la présence normale de l'alcool et de l'acétone dans les tissus et liquides de l'organisme (Compt. rend. de l'acad. [Paris] t. 140, p. 1063). — (S. 497)

1224. **Maignan, F.,** Production d'alcool et d'acétone par les muscles (Compt. rend. de l'acad. [Paris] t. 140, p. 1124). — (S. 497)

1125. **Malfitano, G.,** Über den Einfluſs der Salze, die innig mit den Eiweiſskörpern und den diastatischen Stoffen verbunden sind, bei der Proteolyse (Compt. rend. de l'acad. [Paris] t. 141, p. 912). (S. 545)

1226. **Malfitano, G.** et **Strada,** Evaluation du pouvoir protéolytique des bactéridies du charbon (Compt. rend. soc. biol. t. 59, p. 118). (S. 555)

1227. **Malfitano** et **Strada,** Des influences qui peuvent faire varier le pouvoir protéolytique des liquides en contact avec des bactéridies du charbon (Compt. rend. soc. biol. t. 59, p. 120). — (S. 556)

1228. **Malfitano, G.** et **F. Strada,** Des variations dans l'activité protéolytique des bactéridies avec l'âge des cultures (Compt. rend. soc. biol. t. 59, p. 195). — (S. 556)

1229. **Malfitano, G.,** et **F. Strada,** Influence de l'aération des cultures sur le pouvoir protéolytique des bactéridies charbonneuses (Compt. rend. soc. biol. t. 59, p. 197). — (S. 556)

1230. **Malvezin, Ph.,** Die Enzyme bei den Krankheiten der Weine Bull. de l'assoc. des chim. de sucr. et dist. t. 22, p. 1064). — (S. 565)

1231. **Maquenne, L.,** und **E. Roux,** Über die Konstitution, Ver-

zuckerung und Rückbildung des Stärkekleisters (Compt. rend. de l'acad. [Paris] t. 140, p. 1303). — (S. 470)

1232. **Marchadier, L.**, Über die indirekten Oxydationen durch Enzyme. Verlauf der Reaktion bei der Oxydation des Hydrochinons (Journ. pharm. chim. [6] t. 21, p. 299). — (S. 522)

1233. **Marino, L.**, und **G. Sericano**, Physikalisch-chemische Studie über die chemische Natur der Enzyme und ihre Wirksamkeit (Gaz. chim. ital. vol. 35, II, p. 407). — (S. 459)

1234. **Martin, J.**, Beobachtungen über das Fibrinferment im Schlangengift und die zeitlichen Beziehungen seiner Wirkung (Journ. of Physiology Vol. 32, p. 207). — (S. 555)

1235. **Mazé, P.**, Fermentation alcoolique et respiration normale (Compt. rend. assoc. franç. pour l'avancement des sc. 33. Session Grenoble 1904, Paris, p. 495).

1236. **Meisenheimer, J.**, Die Chemie der Gärungserscheinungen Wochenschr. f. Brauerei p. 419; Allgem. Zeitschr. f. Bierbrauerei u. Malzfabr. p. 399; Zeitschr. f. Spiritusindustrie p. 433). — (S. 491)

1237. **Mohr, O.**, Zur Kenntnis der Antipepsine (Wochenschr. f. Brauerei Bd. 22, p. 501; Zeitschr. f. Spiritusindustrie Bd. 28, p. 381). — (S. 561)

1238. **Neuhaus, Fr.**, Contribution à l'étude des ferments oxydants. I. De l'action combinée de la peroxydase et de la catalase. II. La catalase de l'urine normale et pathologique (Institut Botanique de l'Université de Genève 7. série, 2 fasc., Genéve). [Thèse de Genève.]

1239. **Neumann-Wender**, Die Seitenkettentheorien und die Enzymwirkungen (Chemikerztg. Bd. 29, p. 605). — (S. 461)

1240. **Neumann-Wender**, Die reduzierenden Enzyme und ihre Beziehungen zur alkoholischen Gärung (Allgem. Zeitschr. f. Bierbrauerei u. Malzfabr. p. 91; Österr. Brennereiztg No. 4). — (S. 497)

1241. **Nilson, A.**, The cause of the germination of Barley. [Zur Kritik WINDISCHS in der Wochenschrift für Brauerei September 1904] (The Brewer and Maltster Bd. 23, No. 12; American Brewers Review p. 250).

1242. **Obermayer, F.**, und **P. Pick**, Die Veränderungen des Brechungsvermögens von Glukosiden und Eiweißkörpern durch Fermente, Säuren und Bakterien (Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. Bd. 7, p. 331). — (S. 557)

1243. **Opie, L.**, Enzymes and antienzymes of inflammatory exsudates (Journ. of exp. med. Vol. 7, p. 316).

1244. **Oppenheimer, C.,** Fermente und Toxine (Deutsche med. Wochenschr. No. 42).
1245. **Oppenheimer, C.,** Die Fermente in ihrer biologischen Bedeutung. 8°, 48 p. Berlin. (Moderne ärztl. Bibliothek H. 16).
1246. **O'Sullivan, J.,** Eine Methode zur Bestimmung der proteolytischen Kraft von Pepsin (Journ. of the soc. of chem. industry Vol. 24, p. 830). — (S. 553)
1247. **Pacaut,** Sur deux propriétés diastasiques de la salive de l'escargot (Compt. rend. soc. biol. t. 59, p. 29). — (S. 491)
1248. **Palladin, W.,** Über den verschiedenen Ursprung der während der Atmung der Pflanzen ausgeschiedenen Kohlensäure. [Vorläufige Mitteilungen.] (Ber. d. deutschen bot. Gesellsch. Bd. 23; p. 240). — (S. 509)
1249. **Pantanelli, E.,** Meccanismo di secrezione degli enzimi (Annali di botanica t. 3, p. 113).
1250. **Pariset,** Hydrolyse du glycogène hépatique produite par l'injection de l'amylase dans la veine porte (Compt. rend. de l'acad. [Paris] t. 140, p. 534; Compt. rend. soc. biol. t. 58, p. 860). — (S. 487)
1251. **Peter, A.,** und **H. Dasen,** Versuche über Bereitung von Naturlab (Berliner Molkereiztg. Bd. 15, p. 553; Jahresber. Rütti). — (S. 536)
1252. **Petit, P.,** Quelques actions liquéfiantes et saccharifiantes sur l'empois d'amidon (Compt. rend. de l'acad. [Paris] t. 141, p. 1247). — (S. 472)
1253. **Philoche,** Etude sur la loi d'action de l'amylase (Compt. rend. soc. biol. t. 58, p. 952). — (S. 469)
1254. **Philoche,** Comparaison de l'action de l'amylase et du suc pancréatique sur le glycogène et l'amidon (Compt. rend. soc. biol. t. 59, p. 263). — (S. 469)
1255. **Philoche,** Etude de l'hydrolyse du glycogène par l'amylase du malt (Compt rend. soc. biol. t. 59, p. 260). — (S. 488)
1256. **Pinoy,** Amido-diastases des Acrasiées (Compt. rend. soc. biol. t. 58, p. 769). — (S 555)
1257. **Porcher,** Calcul de la proportion de lactose dédoublée dans une solution de ce sucre soumise à l'action de la lactase. Mesure de l'activité d'une lactase (Bull. de la soc. chimique; Paris [3], t. 33, p. 1285). — (S. 486)
1258. **Porcher, Ch.,** Recherches sur la lactase animale (Compt. rend. de l'acad. [Paris] t. 140, p. 1406). — (S. 485)
1259. **Price, M.,** The effect of some ford preservatives on the action of digestive enzymes (Centralbl. f. Bakter. II, Bd. 14, p. 65). — (S. 558)

1260. **Raciborski, M.,** Oxydierende und reduzierende Eigenschaften der lebenden Zelle. I. Über die oxydierende Fähigkeit der Resorptionsfläche der Wurzel der Blütenpflanzen (Bull. acad. des sciences Cracovie. Cl. des sciences math. et nat. p. 338). II. Über die extracelluläre Oxydase (Ibidem p. 668). III. Über die Jodidreaktion des Aspergillus niger (Ibidem p. 693). IV. Einige Chemomorphosen des Aspergillus niger (Ibidem p. 764). — (S. 511-513)

1261. **Rapoport, L.,** Experimentelle Untersuchungen über Glykolyse (Zeitschr. f. klin. Medizin Bd. 57, p. 208). — (S. 498)

1262. **Reichel, H.,** und **K. Spiro,** Beeinflussung und Natur des Labungsvorgangs. 1. Mitt. (Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. Bd. 7, p. 485). — (S. 534)

1263. **Reichel, H.,** und **K. Spiro,** Fermentwirkung und Fermentverlust. [2. Mitteilung] (Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. Bd. 7, p. 479). — (S. 454)

1264. **Reifs, E.,** Über das Verhalten von Fermenten zu kolloidalen Lösungen (Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. Bd. 7, p. 151). — (S. 455)

1265. **Reifs, E.,** Die Katalase der Milch (Zeitsch. f. klin. Medizin. Bd. 56, p. 1). — (S. 527)

1266. **Riva,** Note sur la prèsence de mucinase dans les matières fécales (Compt. rend. soc. biol. t. 59, p. 711). — (S. 538)

1267. **Robin, A.,** Über metallische Fermente (Revue gen. de chim. pure et appliquée t. 8, p. 18-21, Jan). — (S. 469)

1268. **Roger,** La coagulation de la mucine (Compt rend. soc, biol. t. 59, p. 423). — (S. 538)

1269. **Rothenbach, F.,** Enzymnachweis in mit Aceton hergestellten Daueressigbakterien (Jahresb. d. Vereins d. Spiritusfabr., Bd. 5, p. 176).

1270. **Rothenbach, E.,** und **L. Eberlein,** Zu der Enzymgärung der Essigpilze (Deutsche Essigindustrie Bd. 9, p. 233). — (S. 518)

1271. **Roux, E.,** Verzuckerung der künstlichen Stärke durch Malz (Compt. rend. de l'acad. [Paris] t. 140, p. 1259). — (S. 482)

1272. **Sabatier, P.,** Die Metallfermente in der organischen Chemie. [Refer. Vortrag] Revue gén. de chim. pure et appliquée t. 8, p. 381).

1273. **Sachs, F.,** Über die Nuklease (Zeitschr. f. physiol. Chemie Bd. 46, p. 337). — (S. 561)

1274. **Saito, K.,** Microbiological studies on the brewing of Japanese Soja-sauce. Prel. note (Bot. mag. [Tokyo] vol. 19, p. 75). — (S. 483)

1275. **Sarthou, J.,** 1. Sur la catalase du lait. 2. Sur une cause d'erreur dans la recherche de la catalase des laits. 3. Sur la localisation

de la catalase du lait de la vache (Bull. soc. de pharm. de Bordeaux p. 147).

1276. **Sawjalow, W.,** Zur Frage nach der Identität von Pepsin und Chymosin (Zeitschr. f. physiol. Chemie Bd 46, p. 307.) — (S. 540)

1277. **Schenk, M.,** Die bei der Selbstverdauung des Pankreas auftretenden Nukleïnbasen (Zeitsch. f. physiol. Chemie Bd, 43, p. 406) — (S. 549)

1278. **Schenk, M.,** Über Selbstverdauung einiger Hefearten [obergärige Hefe, Brennereihefe, Kahmhefe] (Zeitschr. f. Spiritusindustrie Bd. 28, p. 397). — (S. 550)

1279. **Schenk, M.,** Über Selbstverdauung einiger Hefearten [obergärige Hefe, Brennereihefe, Kahmhefe] (Wochenschr. f. Brauerei Bd. 22, p. 221). [Siehe vorstehenden Titel.]

1280. **Schittenhelm, A.,** Der Nukleïnstoffwechsel und seine Fermente bei Mensch und Tier (Zeitschr. f. physiol. Chemie Bd. 46, p. 354). — (S. 564)

1281. **Schittenhelm, A.,** Über das uricolytische Ferment (Zeitschr. f. physiol. Chemie Bd. 45, p. 161). — (S. 564)

1282. **Schittenhelm, A.,** Über die Harnsäurebildung und die Harnsäurezersetzung in den Auszügen der Rinderorgane. Ein weiterer Beitrag zur Kenntnis der Fermente des Nukleïnstoffwechsels (Zeitschr. f. physiol. Chemie Bd. 45, p. 121). — (S. 563)

1283. **Schittenhelm, A.,** Zu den Versuchen von Jones, Partridge und Winternitz über das Fehlen des Guanin zu Xanthin umwandelnden Fermentes in Milz und Leber des Rindes (Zeitschr. f. physiol. Chemie Bd. 45, p. 152). — (S. 563)

1284. **Schmidt-Nielsen, S.,** Die Wirkungen des konzentrierten elektrischen Bogenlichtes auf Chymosin, Chymosinogen und Antichymosin (Mitt. aus Finsens med. Lichtinstitut p. 199).

1285. **Schmidt-Nielsen, S.,** Die Wirkung der Radiumstrahlen auf das Chymosin (Mitt. aus Finsens med. Lichtinstitut in Kopenhagen p. 233).

1286. **Schneider, G.,** Das Labferment des Dorschmagens (Milchztg. Bd. 34, p. 601; Baltische Wochenschr.) [Siehe Titel No. 1147.]

1287. **Schrumpf, P.,** Darstellung des Pepsinfermentes aus Magenpreſssaft (Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. Bd. 6, p. 396). — (S. 551)

1288. **Schwarz, O.,** Zur Kenntnis der Antipepsine (Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. Bd. 6, p. 524). — (S. 560)

1289. **Schwarz,** Das Filzmalz und dessen Bereitung für die alkoholische Gärung und die Brennerei (Zeitschr. f. Spiritusindustrie Bd. 28, p. 255).

1290. **Seillière,** Sur la présence d'une diastase hydrolysant la xylane

dans le suc gastro-intestinal de l'escargot (Compt. rend. soc. biol. t. 58, p. 409). — (S. 490)

1291. **Seillière,** Sur une diastase hydrolysant la xylane dans le tube digestiv de certaines larves de Coléoptères (Compt. rend. soc. biol. t. 58, p. 91). — (S. 490)

1292. **Seillière,** Sur la présence de la xylanase chez différents Mollusques gasteropodes (Compt. rend. soc. biol. t. 59, p. 20). — (S. 491)

1293. **Seillière, G.,** Sur l'hydrolyse diastasique de la xylane (Compt. rend. de l'acad. [Paris] t. 141, p. 1048). — (S. 490)

1294. **Seligmann, E.,** Über den Einflufs einiger Aldehyde, besonders des Formalins auf die Oxydationsfermente der Milch und des Gummi arabicums. Mit einem Anhang über die Haltbarkeit der Formalinmilch (Zeitschr. f. Hygiene Bd. 50, p. 97). — (S. 514)

1295. **Sellier,** Action antiprotéolytique du sérum sanguin des animaux inférieurs (Compt. rend. soc. biol. t. 59, p. 628). — (S. 561)

1296. **Senter, G.,** Das Wasserstoffsuperoxyd zersetzende Enzym des Blutes. II (Zeitschr. f. physik. Chemie Bd. 51, p. 673). — (S. 525)

1297. **Senter, G.,** Reaktionsgeschwindigkeiten in heterogenen Systemen: mit besonderer Berücksichtigung der Enzymwirkungen (Journ. of Physical Chem. Vol. 9, p. 311). — (S. 453)

1298. **Shaffer, Ph.,** Einige Beobachtungen über die Katalase (Americ. Journ. of Physiology Vol. 14, p. 299). — (S. 527)

1299. **Shirai, M.,** Supplemental notes on the Fungus which causes the diastase, so called Imochibyo of Oryza sativa L. (The bot. mag. [Tokyo] Vol. 19, p. 1).

1300. **Sieber,** Glykolytisches Prinzip des Blutfibrins (Zeitschr. f. physiol. Chemie Bd. 44, p. 560). — (S. 498)

1301. **Stassano,** Pouvoir catalytique du mercure (Compt. rend. soc. biol. t. 58, p. 891). — (S. 567)

1302. **Stassano,** Action activante et retardante du mercure sur les réductions chimiques et diastasiques (Compt. rend. soc. biol. t. 58, p. 893). — (S. 567)

1303. **Stoklasa, J.,** Sind glykolytische Enzyme in den Pflanzen- und Tierzellen vorhanden? (Österr. Chemikerztg. Bd. 8, p. 273). — (S. 499)

1304. **Stoklasa, J.,** Sind glykolytische Enzyme im Tierkörper vorhanden? (Centralbl. f. Physiologie Bd. 18, p. 793). — (S. 499)

1305. **Stoklasa, J.,** Über Kohlehydratverbrennung im tierischen Organismus (Ber. d. chem. Gesellsch. Bd. 38, p. 169). — (S. 513)

1306. **Terrien,** Un procédé d'application de l'amylase à l'alimentation du nourrison (Compt. rend. soc. biol. t. 59, p. 396). — (S. 484)

1307. **Tobler, L.,** Über die Eiweifsverdauung im Magen (Zeitschr. f. physiol. Chemie Bd. 45, p. 185). — (S. 548)
1308. **Tscherniajew, E.,** Über den Einflufs der Temperatur auf die normale und die intramolekulare Atmung der verletzten Pflanzen (Ber. d. deutschen bot. Gesellsch. Bd. 23, p. 207). — (S. 510)
1309. **Tschirch, A.,** und **Stevens,** Über die Gummienzyme (Gummasen) speziell den Nachweis des Stickstoffs in ihnen (Pharm. Centralhalle Bd. 46, p. 501). — (S. 519)
1310. **Vandevelde, J.,** Sur les enzymes du lait (Chem. Weekbl. [Amsterdam] 1904, Bd. 1, p. 915). — (S. 533)
1311. **Vines, H.,** The proteases of plants III (Annals of botany Vol. 19, p. 171). — (S. 553)
1312. **de Waele, H.,** et **J. Vandevelde,** Sur les ferments protéolytiques des microbes et un méthode d'évaluation quantitative de la liquéfaction de la gélatine (Centralbl. f. Bakter. I, O., Bd. 39, p. 353). — (S. 557)
1313. **Wallerstein, M.,** Die Beziehungen der Proteïde zu den Malzeigenschaften der Gerste (Allgem. Zeitschr. f. Bierbrauerei p. 447).
1314. **Warburg, O.,** Spaltung des Leucinäthylesters durch Pankreasferment (Ber. d. chem. Gesellsch. Bd. 38, p. 187). — (S. 565)
1315. **Weinland, E.,** Über das Auftreten von Invertin im Blut (Zeitschr. f. Biologie Bd. 47, p. 279). — (S. 484)
1316. **Wiener, H.,** Über Harnsäurezersetzung durch Organferment (Centralbl. f. Physiologie Bd. 18, p. 690). — (S. 566)
1317. **Wiener, H.,** Über den Einflufs der Reaktion auf autolytische Vorgänge (Centralbl. f. Physiologie Bd. 19, p. 349). — (S. 551)
1318. **Windisch, W.,** Warum keimt die getrocknete bezw. abgelagerte Gerste besser als die frisch geerntete? (Zeitschr. f. Spiritusindustrie p. 170). — (S. 482)
1319. **Wolff, J.,** Sur quelques composés minéraux qui peuvent jouer le rôle de la diastase liquéfiante du malt (Compt. rend. de l'acad. [Paris] t. 141, p. 1046). — (S. 467)
1320. **Wolff, J.,** et **A. Fernbach,** Sur la coagulation diastasique de l'amidon (Compt. rend. de l'acad. [Paris] t. 140, p. 95). — (S. 538)
1321. **Zaleski, W.,** Zur Kenntnis der proteolytischen Enzyme der reifenden Samen. [Vorläufige Mitteilung.] (Ber. d. deutschen bot. Gesellsch. Bd. 23, p. 133). — (S. 554)

Allgemeines

Senter (1297) betont, dafs bei Beurteilung der Reaktionsgeschwindigkeiten immer untersucht werden mufs, welche Rolle die Diffusion und die chemische Reaktion spielt. Der Temperaturkoeffizient der Reaktion ist

hierfür das sicherste Kriterium. Die Reaktionsgeschwindigkeiten rein chemischer Reaktionen werden durch eine Temperaturerhöhung um 10° verdoppelt oder verdreifacht, während das Verhältnis der Diffusionsgeschwindigkeiten nur 1,26 : 1 ist. Die die Geschwindigkeit einer Enzymwirkung darstellende Formel mufs die spezifische Wechselwirkung zwischen Enzym und Substrat, speziell die retardierende Wirkung mancher Substanzen berücksichtigen. Daraus folgt aber noch nicht, dafs nicht die Diffusion die Enzymwirkung regelt, denn die Zusätze können einen Teil des Enzyms inaktivieren. Verf. stellt tabellarisch alle bisher bestimmten Temperaturkoeffizienten von Enzymreaktionen zusammen. Die Werte liegen selten unter 1,6 für 10° Temperatursteigerung: so bei Lipase—Äthylbutyrat und Monobutyrin, Urease-Harnstoff, Invertase-Zucker zwischen 30 und 45°; öfter steigen die Werte auch über 3 (Lab, Trypsin-Kaseïn). Bei der Mehrzahl der Enzymreaktionen scheint also die chemische Reaktion die Hauptrolle zu spielen und nicht unmefsbar rasch zu verlaufen; speziell ist das anzunehmen, wo zwei Kolloide mit einander reagieren (Chem. Centralbl.). *Koch.*

Reichel und **Spiro** (1263) hatten schon früher[1] gefunden, dafs beim Labungsvorgang ein Teil des Labenzyms dadurch verloren geht, dafs er vom Parakaseïn absorbiert wird. Die Verteilung erfolgte mit ziemlicher Genauigkeit nach der Gleichung $V = K \cdot MR^{5/8}$, wo V die verlorene, R die wiedergefundene Labmenge, M die Milchmenge und K eine Konstante ist. Im Laufe weiterer Untersuchungen zeigte sich, dafs die benutzte Labessenz 0,5 % CaO enthielt, dessen Einflufs auf den Labungsvorgang ja bekannt ist. Daher wurden weitere Versuche mit Witteschem Labpulver in 0,9 proz. Kochsalzlösung angestellt, und diese Lösung mit nur 0,006 % CaO zeigte eine konstante Absorption, d. h. der Exponent $^5/_8$ wurde in diesem Falle = 1. Nur bei sehr kleinen Labmengen war die Absorption stärker; vielleicht ist dies dadurch zu erklären, dafs die Verteilung nach der Ostwaldschen Gleichung $c = a + bp$ erfolgt (p = Konzentration). a ist an sich sehr klein und fällt rechnerisch erst dann ins Gewicht, wenn p sehr klein wird, also bei starker Verdünnung.

Eine weitere Versuchsreihe über Labwirkung bei $CaCl_2$-Zusatz zeigt einen viel stärkeren Enzymverlust, der nicht nur mit der $CaCl_2$-Menge, sondern auch mit dem Verhältnis $CaCl_2$: Lab steigt. Chlormagnesium wirkt ähnlich, aber schwächer auf die Verteilung des Enzyms zwischen Lösung und Koagulum, während die Gerinnungsbeschleunigung annähernd die gleiche ist wie bei $CaCl_2$. Rhodankalium erhöht den Enzymverlust ein wenig, Glyzerin und Harnstoff sehr beträchtlich, jedoch unabhängig von der Labkonzentration. Es ist wahrscheinlich, dafs wenigstens einige dieser Stoffe das Enzym selbst schädigen. *Rahn.*

[1]) Kochs Jahresbericht 1904, p. 511.

Dauwe (1114) sucht die schon von vielen Autoren gemachte Beobachtung, dafs bestimmte Enzyme von bestimmten Stoffen absorbiert werden durch mehrere Versuche zu erklären. Er untersuchte zu diesem Zweck das Absorptionsvermögen verschiedener pulverförmiger Stoffe gegen Pepsin und fand, dafs Quarzsand, Ton, Glaspulver usw. keine absorbierende Wirkung besitzen, ebensowenig Stärke. Tierkohle dagegen, Cholesterin, Lecithin, die verschiedensten Eiweifsstoffe, auch Agar, Leim und Fleisch absorbierten einen beträchtlichen Teil des Pepsins, oft die gesamte Menge aus der Lösung.

Diese Erscheinung ist nicht auf Oberflächenwirkung zurückzuführen, da fein verteilte Stoffe wie Quarzsand und Ton nicht absorbieren; es konnte auch durch vergleichende Versuche mit einem grofsen Eiweifswürfel und einer gleichen Eiweifsmenge, die fein zerteilt wurde, gezeigt werden, dafs die Gröfse der Oberfläche ohne Einflufs ist. Es liefs sich dagegen zeigen, dafs das Pepsin ziemlich tief in die Eiweifswürfel eindringt; es war noch 5-8 mm unter der Oberfläche nachweisbar. Auch in Agar und Gelatine dringt das Pepsin ein. Mit Lab und Emulsin konnten ähnliche Versuche gemacht werden; diese Enzyme drangen in 24 Stunden 4 bezw. 6 mm tief in geronnenes Eiweifs.

Weitere Versuche zeigen, dafs die Menge des absorbierten Enzyms von der Menge des vorhandenen Kolloids abhängig ist. Dies weist darauf hin, dafs wahrscheinlich eine Lösung des Enzyms im Kolloid stattfindet, und dafs also eine Verteilung des Enzyms zwischen Kolloid und Lösung stattfinden wird, wie es Reichel und Spiro (vorstehendes Referat) für Lab und Parakaseïn zeigten. Die Verteilung konnte dadurch bewiesen werden, dafs es gelang, aus den mit Pepsin durchtränkten Eiweiswürfeln durch starke Eiweifslösungen (Eierklar unkoaguliert) das Enzym wieder auszuziehen. Ja, es gelang dem Verf. schliefslich, Pepsin aus ziemlich konzentrierter Lösung durch eine 1-1,5 mm dicke Schicht von geronnenem Eiweifs in eine Eiweifslösung hinein diffundieren zu lassen. Eine Verteilungskonstante konnte wegen der Ungenauigkeit der Versuche nicht berechnet werden. *Rahn.*

Reiss (1264) weist im Anschlufs an die Publikation von Dauwe (vorstehendes Referat) auf seine frühere Beobachtung[1] hin, dafs Lab und Trypsin aus wässrigen Lösungen beim Schütteln mit Lecithin in Chloroformlösung zum Teil in diese übergehen, während bei andern Lösungsmitteln keine Verteilung stattfand. Entgegengesetzt verhält sich die Milchkatalase, die an den Fettkügelchen haftet, aber beim Zusatz von Kochsalzlösung nicht in den Niederschlag, sondern in die Lösung geht. *Rahn.*

---

[1]) Berl. klin. Wochenschr. 1904, No. 45.

Henri (1175) betont in der Einleitung, dafs kein Enzymprozefs den Gesetzen monomolekularer Reaktionen folgt. Berechnet man nach der hierfür giltigen Gleichung

$$K = \frac{1}{t} \log \frac{a}{a-x}$$

so ist K nicht konstant, sondern steigt entweder mit der Zeit (Invertase, Maltase) oder fällt (Emulsin, Amylase, Trypsin). Man kann zwar empirisch gut stimmende Gleichungen finden, so z. B. für Invertase und Maltase die Gleichung

$$K = \frac{1}{t} \log \frac{a+x}{a-x}$$

jedoch ändert sich K mit dem Werte a, und wir erhalten so kein Bild des Reaktionsverlaufs.

Dagegen stimmt für alle Enzyme gleichmäfsig die Gleichung für die Abhängigkeit der Anfangsgeschwindigkeit von der Anfangskonzentration a

$$A = \frac{K_2 a}{1+m a},$$

wo m eine dem Enzym spezifische, K_2 eine andere Konstante ist.

Von den verschiedenen, in letzter Zeit aufgestellten Formeln für den Reaktionsverlauf ist die von Bodenstein (1902) auszuschalten, da die Konstante bei starken Verdünnungen wechselt. Die von Henri selbst aufgestellte Gleichung[1] gibt zwar gut stimmende Konstanten, doch trägt sie nicht dem Umstande Rechnung, dafs es sich hier um Reaktionen von Kolloiden handelt.

Dieses tut nun die Gleichung von Herzog, der sich auch Senter anschliefst; allein sie kann auch nicht richtig sein, da man bei der mathematischen Prüfung ganz unwahrscheinliche oder unmögliche Werte erhält. Nach den vorliegenden Resultaten müfste um jedes Kolloidteilchen eine Diffusionszone von 3,6 mm in einem Falle, von 20 cm im andern Falle liegen. Diese ganz unsinnigen Werte sprechen gegen die Theorie. Vielmehr erfolgt bei den kolloidalen Enzymteilchen die Diffusion so schnell, dafs sie gegen die Umsetzungsgeschwindigkeit zurücktritt. Wir haben hier einen Reaktionsvorgang, der sich in zwei Teile zerlegen läfst. Für diesen ist von verschiedenen Forschern eine Gleichung aufgestellt worden, deren allgemeinste Form auch auf alle Enzymreaktionen übertragbar sein mufs.

$$\frac{a-x}{a} = \frac{1}{K_2-K_1}\left[\left(K_2 - \frac{1}{1+ma}\right) e^{-K_1 t} \left(K_1 - \frac{1}{1+ma}\right) e^{-K_2 t}\right]$$

Die oben erwähnte Gleichung der Anfangsgeschwindigkeit läfst sich durch die kolloidale Natur der Enzyme gut erklären. Der zersetzbare

---

[1]) Kochs Jahresbericht 1903 und 1904.

Stoff verteilt sich zwischen der Lösung und den kolloidalen Enzymteilchen mit bestimmter Geschwindigkeit; in der Kolloidphase findet die Spaltung statt, deren Geschwindigkeit proportional der Konzentration ist, sich also nach demselben Gesetze ändert wie das Absorptionsgesetz. Durch diese Theorie kann man auch leicht den Einfluſs verschiedener Elektrolyte erklären, der nichts anderes bewirkt als eine Änderung des Verteilungsfaktors.

Ein tatsächliches Beispiel für die Beziehung zwischen Absorptions- und Reaktionsgeschwindigkeit fand Verf. beim Hämolysin. *Rahn.*

Henri (1173) weist durch zwei Beispiele nach, daſs die von Herzog[1] zur Erklärung der Enzymwirkung herangezogene Nernstsche Theorie der Reaktionen in heterogenen Systemen für Enzyme nicht allgemein zulässig ist, denn die Berechnung ergibt in einem Falle (Platinkatalyse von Bredig) eine Diffussionsschicht von 3,6 mm, im andern Falle (Invertasewirkung Henri) sogar 180 cm. Diese vollkommen absurden Werte zeigen die Unzulänglichkeit der Theorie. Henri teilt die Enzyme in solche, die auf lösliche oder kolloidal lösliche Stoffe wirken. Ein löslicher Stoff verteilt sich in kolloidaler Lösung zwischen Kolloidteilchen und Flüssigkeit, er wird zum Teil von dem Kolloid absorbiert. Mit zunehmender Konzentration des gelösten Stoffs steigt der absorbierte Teil erst schnell, dann langsam, in Parabelfunktion. Ganz das gleiche Bild erhalten wir für die Abhängigkeit der Anfangsgeschwindigkeit einer Enzymreaktion von der Konzentration des Substrats. Die Anfangsgeschwindigkeit ist

$$v_0 = \frac{n a}{1 + m a}$$

wo m und n charakteristische Konstanten des Enzyms, a die Konzentration des Substrats bedeutet. Die Anfangsgeschwindigkeit der auf lösliche Stoffe wirkenden Enzyme hängt ab von der Konzentration dieser Stoffe im Innern des kolloidalen Enzymteilchens.

Bei den Enzymen, die auf Kolloide wirken, müssen wir wiederum zwei Fälle unterscheiden. Der einfachere Fall ist der, daſs die beiden Kolloidteilchen des Enzyms und Substrats sich direkt verbinden. Über die Bildung dieser Komplexe sind von mehreren Forschern bestimmte Gesetzmäſsigkeiten festgestellt worden. Hierher gehört z. B. die Diastase.

Schwieriger liegt der Fall, wenn die Bindung der beiden Kolloidteilchen erst durch Vermittelung eines dritten ebenfalls kolloidalen Teilchens erfolgen kann, wie wir es bei der Einwirkung von Pankreassaft auf Eiweiſsstoffe bei Gegenwart von Kinase finden. Ein wichtiger Faktor bei der mathematischen Behandlung dieser Reaktionen wird die Änderung der Gesamtoberfläche der Kolloide sein. Eine ausführliche Angabe der ein-

[1]) Kochs Jahresbericht 1904 p. 514.

zelnen Punkte ist erst dann angebracht, wenn die Untersuchungen über Hämolyse, Trypsin- und Diastasewirkung hinreichendes Zahlenmaterial gebracht haben werden. *Rahn.*

Henri (1174) bringt in dieser Arbeit nicht neues Material, sondern beschäftigt sich mehr mit einer Sichtung und Kritik des bereits vorliegenden und gibt einen Plan für weitere Untersuchungen. Er erklärt von vornherein die Arbeiten von Arrhenius und Madsen über Toxine und Agglutinine als theoretisch nicht genügend begründet, da sie die unbewiesene, sogar unwahrscheinliche Giltigkeit des Massenwirkungsgesetzes, des Verteilungsgesetzes und der Phasenregel als Basis ihrer Betrachtungen annehmen. Dann gibt er einige Ausblicke über die Möglichkeit, dem Gesetze der Enzymwirkungen experimentell näher zu kommen; auch über die Wirkungen der Kinasen, Sensibilatrizen, Toxine und Antitoxine ist man bereits genügend aufgeklärt, um ihre mathematische Formulierung versuchen zu können; ähnlich steht es mit den Agglutininen und Präzipitinen.

Es folgt dann eine Kritik der Arbeiten von Barendrecht[1], Visser und Herzog[2]. In allen Fällen werden Fehler in der Schlufsfolgerung nachgewiesen, sowie die ungenügende Übereinstimmung der Theorie mit dem Experiment gezeigt. (Siehe vorstehendes Referat!)

Bei der mathematischen Behandlung der Enzymwirkungen ist zu berücksichtigen, dafs aufser der einfachen Verteilung des zersetzlichen Stoffes zwischen der Wasserphase und der Enzymphase noch der Umstand hinzukommt, dafs von manchen Enzymen ein Teil des Stoffes irreversiebel gebunden wird, z. B. bei den proteolytischen Enzymen. Ist diese Menge verschwindend klein, wie bei Maltase, Invertase u. a., so ist die Formulierung leichter möglich nach der schon im vorigen Referat angedeuteten Weise. *Rahn.*

Euler (1134) gibt eine sehr interessante Zusammenstellung der Reaktionsgleichungen, die von verschiedenen Forschern für die verschiedenen Enzyme ausgerechnet worden sind. Die Gleichungen sind sehr verschieden und stimmen auch für dasselbe Enzym durchaus nicht immer überein. Den neuerdings häufig gemachten Einwurf, dafs wegen der kolloidalen Lösung der Enzyme ein heterogenes System vorliege, läfst Verf. nicht gelten, da zwischen echten und kolloidalen Lösungen keine scharfe Grenze zu ziehen sei. Heterogene Systeme sind nur bei Einwirkung von Enzymen auf unlösliche Substrate wie Fett, koaguliertes Eiweifs, feste Gelatine usw. in Rechnung zu ziehen.

In den meisten Fällen stimmt bei nicht zu stark variierten Enzym- und Substratkonzentrationen die Gleichung für monomolekulare Reaktionen,

---

1) Kochs Jahresbericht 1904, p. 512.
2) Kochs Jahresbericht 1904, p. 514.

wo $k = \frac{1}{t} \log \frac{a}{a-x}$ ist. Dies gilt für Trypsin, Diastase, Maltase, Laktase, Emulsin, Lipase, Zymase (Prefssaft) und Katalase. Für einige andere gilt die Formel $k = \frac{1}{t} \log \frac{a+x}{a-x}$, ferner für das Pepsin das Schütz-Borissowsche Gesetz und für die Invertase die Formel von Henri.

Bei der Diskussion der verschiedenen Formeln bestreitet Verf. die Berechtigung der von Herzog[1] formulierten Reaktionsgleichung unter Zugrundelegung der inneren Reibung; er schliefst sich dabei ganz an den Protest von Henri (vorstehende Referate) an.

Die Reaktionsgleichung des Pepsins wurde von Sjoquist in homogenen und heterogenen Systemen untersucht; ein Unterschied konnte nicht gefunden werden, weil die Reaktion so langsam verläuft, dafs die zur Diffussion notwendige Zeit nicht in Betracht kommt. Sehr merklich ist sie dagegen bei der Zymasegärung mit lebenden oder toten Hefezellen im Gegensatz zur Zymase. Die Abhängigkeit der Reaktionskonstanten k bei verschiedener Zuckerkonzentration war für Zymase[2] $\frac{k_1}{k_2} = \left(\frac{c_1}{c_2}\right)^n$, wo n mit abnehmendem a wächst, während, bei lebender Hefe gerade das Umgekehrte der Fall ist. Eine Erklärung dafür kann bis jetzt noch nicht gegeben werden.

Ganz allgemein ist wohl die Verbindung zwischen Enzym und Substrat bezw. von einer Verteilung des Enzyms zwischen Substrat und Lösung die beste Voraussetzung zur Erklärung des Reaktionsverlaufs. *Rähn.*

Marino und **Sericano** (1233) stellten möglichst reine Lösungen von Maltase und Emulsin her, um die Einwirkung des Lichts zu studieren. Die Enzyme wurden mehrmals gefällt und wieder aufgenommen. Sie waren rein weifs, die wässrigen Lösungen hatten einen Stich ins Rötliche. Tropft man die konzentrierten Enzymlösungen in viel kaltes Wasser, so entsteht eine Trübung, die bei weiterer Enzymzugabe verschwindet und bei stärkerer Verdünnung wieder auftritt. Vielleicht handelt es sich um Hydrolyse. Über 30° bleibt die Emulsinlösung bei jeder Verdünnung klar, die Maltaselösung schon bei tieferer Temperatur. Die chemische Zusammensetzung des gelöst bleibenden Enzyms ist die gleiche wie die des ausgefällten. Die Analyse gab folgende Resultate:

Emulsin	43,68 % C.	7,62 % H.	13,64 % N.	0,5 % Asche
Maltase	43,48 % „	6,87 % „	6,80 % „	?

Die Lösungen der beiden Enzyme hatten bei gleicher Konzentration dasselbe Leitfähigkeits-, Brechungs- und Drehungsvermögen; durch die

[1]) Kochs Jahresbericht 1904, p. 514.
[2]) Kochs Jahresbericht, dieser Band p. 456.

Belichtung bei Abwesenheit von Sauerstoff wurde hieran und an der chemischen Zusammensetzung nichts geändert. Dagegen nahm die Wirksamkeit anfangs ab, später wieder zu. Unter gleichen Verhältnissen betrug die Salicylzersetzung durch das mit Sonnenlicht bestrahlte Emulsin am Anfang 93,6 %, nach 6 Tagen 70,2 %, nach 11 Tagen 15,1 %, nach 16 Tagen 28 %, nach 21 Tagen 35,0 %, nach 26 Tagen 38,5 %, nach 60 Tagen ca. 10 % der Salicinmenge. Schwächeres Sonnenlicht, Lichtstrahlen allein und Wärmestrahlen allein zerstörten das Emulsin gar nicht. Maltase zeigt ein ganz ähnliches Verhalten. (Chem. Centralbl.)

Rahn.

Landsteiner (1207) stellte durch Injektion von Trypsin in Gänse Antitrypsin her, welches er dann zur Artunterscheidung des Trypsins verschiedener Tiere mit Erfolg benutzte. Z. B. hinderte das Serum von Gänsen, die mit Rindertrypsin behandelt waren, nur die Reaktion des Rindertrypsins, während es sich gegen Hühner-, Schweine- und Menschentrypsin genau wie normales Gänseserum verhielt.

Einige weitere Versuche sollten über die Artspezifität des normalen Serumantitrypsins Aufschlufs geben. Der Befund von Glaessner[1], dafs das Serum einer Tierart stets das Trypsin derselben Art stärker beeinflusse als das anderer Tiere, wurde nicht immer bestätigt gefunden. Die Intensität der Trypsinwirkung wurde durch den Schmelzpunkt der Gelatine gemessen, die 2 Stunden bei 38° mit dem Trypsin gestanden hatte und dann auf Eis erstarrt war. *Rahn.*

Kiesel (1198) untersuchte die Artspezifität einiger Enzyme verschiedener Tierarten. Er benutzte Pepsin und Trypsin, Magenlab und Pankreaslab von Rind und Hund, die er auf die Kaseïne von Rind und Hund einwirken liefs.

Es ergab sich, dafs das Pepsin stets das Kaseïn der gleichen Tierart stärker zersetzte als das artfremde. Der Unterschied betrug 10-30 %; ebenso zeigt sich das Lab des Magens als artspezifisch, da die Kuhmilch mit Kälberlab, die Hundemilch mit Hundelab schneller gerann, als bei umgekehrter Anordnung. Die Milchproben waren vorher auf gleichen Kaseïngehalt und gleiche Acidität gebracht. Beide Labsorten reagieren in beiden Milchsorten nach dem bekannten Zeitgesetz. Die Gerinnungszeit der artfremden Milch betrug das 2-4$^1/_2$fache der artgleichen.

Beim Trypsin war die Spezifität nicht zu bemerken; beide Trypsinarten verdauten das Rinderkaseïn schneller als das Hundekaseïn. Ebenso wird Kuhmilch sowohl von dem Pankreaslab des Rindes wie des Hundes schneller koaguliert als Hundemilch mit gleichem Kaseïngehalt und gleicher Acidität.

---

[1]) Kochs Jahresbericht 1903 p. 566.

Kiesel erklärt diese auffallende Beobachtung durch den Umstand, dafs nur der Magen mit den artspezifischen Eiweifsstoffen in Berührung kommt, während dem Darm immer nur Eiweifsspaltungsprodukte bezw. koagulierte Milch zugeführt werden, so dafs hier eine Anpassung an spezifische Stoffe nicht möglich ist.

Zu bemerken ist noch, dafs sich die beiden Kaseïne sehr wesentlich durch ihr Verhalten beim Trocknen unterschieden: das Rinderkaseïn wird beim Erhitzen über 90° zum Teil alkaliunlöslich, während das Hundekaseïn zwar löslich bleibt, aber mehr Alkali bindet.

Das gleiche Verhalten von Pepsin und Lab sowie von Trypsin und Pankreaslab geben einen weiteren Beweis für die Pawlowsche Theorie von der Identität von Proteolyse und Labgerinnung. *Rahn.*

Neumann-Wender (1239) gibt eine Zusammenstellung des von verschiedenen Forschen gefundenen Parallelismus zwischen Enzymen und Toxinen, der zu einer Erklärung der Enzymwirkungen durch die Seitenkettentheorie führt. *Rahn.*

Nach **Arnost** (1069) gaben Lösungen der aus Guajakharz, von Merck, nach Doebner und Lücker[1] dargestellten Guajakonsäure, in Aceton, auch in solchem, das einige Zeit der Luft und dem Lichte ausgesetzt war, oder in Alkohol frisch bereitet, je 2 ccm mit 10 ccm Milch oder stark verdünnter Diastaselösung keine Reaktion, bei Zusatz von je 2 Tropfen 1proz. H_2O_2-Lösung, aber mit Milch alsbald eine hellblaue, später dunklere, mit Diastase sofort eine dunkelblaue Färbung; ohne H_2O_2 die 30 Tage alte alkoholische Tinktur mit beiderlei Flüssigkeiten sofort eine hellblaue, dieselbe zuvor aufgekochte Tinktur eine sehr schwache Färbung. Die Lösung des Rückstandes einer eingedampften aktiven Tinktur in Aceton gab keine, bei Zusatz von H_2O_2 aber wieder eine blaue Färbung. Aktiv erwies sich die verwendete 5proz. gelbe Guajakonsäure-Acetonlösung bereits nach 2-3stündiger Belichtung, ja sie färbte sich spontan violett und bei Wasserzusatz blau. So dürfte auch die von Siegfeld benutzte Guajakholz-Acetonlösung schon bei der Zubereitung eine Aktivierung erfahren haben[2]. *Leichmann.*

Jodlbauer und **Tappeiner** (1183). Positive Anhaltspunkte für die Beteiligung des Sauerstoffs bei der Wirkung fluoreszierender Stoffe brachte Ledoux-Lebard (Ann. de l'institut Pasteur 1902, p. 593 u. Arch. f. klin. Med. Bd. 80, p. 479). Er fand die Wirkung fluoreszierender Lösungen auf Paramäcien viel gröfser, wenn diese sich in einer weit offenen Schale befanden, statt in einer bis oben gefüllten geschlossenen Röhre.

Verfasser machten Versuche mit Bact. vulgare (Proteus vulgaris Hauser) unter Verwendung von 0,05 % Rose bengale. Nach drei Tagen

[1]) Archiv. Pharm. 1896, Bd. 234, p. 599.
[2]) Kochs Jahresbericht Bd. 14, 1903, p. 410.

waren die Platten der Dunkelröhren mit zahlreichen Kolonien besetzt, ebenso die Platten der belichteten luftleeren Röhren. Die Platten der belichteten lufthaltigen Röhren waren steril. Damit ist bewiesen, daſs die Anwesenheit von Sauerstoff zur Entfaltung der photodynamischen Wirkung auf Bakterien und Zellen notwendig ist.

Analoge Versuche wurden mit Enzymen und Toxinen ausgeführt. Es zeigte sich, daſs fluoreszierende Stoffe (Erythrosin) im Lichte die Wirkung von Enzymen und Toxinen (Invertin, Diastase, Ricin) nur bei Gegenwart von Sauerstoff vernichten. In Wasserstoffatmosphäre sind sie unwirksam, wie in Dunkelversuchen. Die zur Schädigung notwendigen Mengen von Sauerstoff sind sehr gering. Nach einem unter 5 Atmosphären Druck ausgeführten Versuch ist anzunehmen, daſs Sauerstoff unter erhöhtem Druck denselben Einfluſs auf die photodynamische Wirkung ausübt, wie unter Atmosphärendruck.

Würde die Wirkung des Sauerstoffs auf einer Oxydation der Zellen und Enzyme beruhen, so müſste man als Oxydationsprodukt Kohlensäure nachweisen können, was jedoch den Verfassern selbst bei Anwendung groſser Mengen von Enzymen (Diastase) nicht mit Sicherheit gelang. — Versuche mit sogenannten Ozonreagentien (Bläuung von Guajakharz, Bläuung der Tetrabase von Arnold und Mentzel usw.) ergaben nur eine geringe oder völlig ausbleibende Oxydation der untersuchten leicht angreifbaren Substanzen trotz der besten Bedingungen (mehrtägige Exposition in Sonne), dies steht in auffallendem Kontraste zur intensiven Reaktion des Zellprotoplasmas, der Enzyme, Toxine, Antitoxine, Komplimente und Alexine bei schwacher Lichtintensität und geringer Sauerstoffzufuhr. Da die Menge des zur Schädigung von Enzymen und Toxinen nötigen Sauerstoffs sehr gering ist, und Kohlensäurebildung sich nicht mit Sicherheit nachweisen läſst, handelt es sich offenbar nicht um eine Verbrennung der ganzen Moleküle, sondern um eine Veränderung sehr beschränkten Umfanges, um eine auswählende Wirkung auf gewisse labile, leicht veränderbare Gruppen, denen die spezifische Wirkung zukommt.

Die Zersetzung von Jodkalium durch intensives Licht (Sonnenlicht) ist nur fluoreszierenden Stoffen eigen, sie fehlt allen nicht fluoreszierenden. Die Wahrscheinlichkeit, daſs sie mit der Fluoreszensfähigkeit zusammenhängt, ist eine groſse. Mehrere fluoreszierende Stoffe, darunter solche, welche auf Zellen und Enzyme sehr stark wirken, geben die Jodkaliumreaktion nur sehr schwach oder gar nicht, hierher gehören Phenosafranin, Azokarmin, γ-Phenylchinaldin, α-Naphtoltrisulfosäure, β-Naphtylamidinsulfosäure und Naphtionsäure. Andererseits wirken einige fluoreszierende Stoffe, welche auf Zellen und Enzyme unwirksam sind, auf Jodkalium sehr intensiv, dies gilt besonders für Fluorindindisulfosäure und Äsculin. Nach diesen Beobachtungen geht die Jodkaliumreaktion mit der photodynami-

schen Erscheinung nicht immer parallel und kann daher nur mit Einschränkung und unter steter Kontrolle durch die qualitativ ihr weit überlegene Paramäcienreaktion und die quantitativ eben so scharf meſsbare Enzymreaktion zu photodynamischen Untersuchungen herangezogen werden. Auch ist zu beachten, daſs die Jodkaliumreaktion vielen Fehlerquellen ausgesetzt ist.

Die bei der Jodkaliumreaktion erhaltenen Beobachtungen versuchen Verfasser mit Berücksichtigung der Peroxydtheorie zu erklären. Sie kommen hierbei zu dem Schluſs, daſs für die Anwendbarkeit der Bach-Englerschen Peroxydtheorie auf die photodynamischen Vorgänge sich bisher keine experimentellen Stützpunkte auffinden lassen. Die von Straub (Arch. f. exp. Path. u. Pharm. Bd. 51, p. 383) hierfür angeführten Tatsachen sind auf tiefergehende Zersetzung der fluoreszierenden Substanz infolge der Bleichung zurückzuführen.

Zum Schluſs behandeln Verfasser die Wirkung fluoreszierender Stoffe bei Abwesenheit von Sauerstoff unter Berücksichtigung der Reaktion zwischen Quecksilberchlorid und Ammoniumoxalat. Diese nur im Lichte eintretende und zu photometrischen Zwecken benutzte Reaktion verläuft nach Eder gemäſs der Gleichung: $2HgCl_2 + 2(NH_4)C_2O_2 = Hg_2Cl_2 + 2NH_4Cl + 2CO_2$. Eine Beförderung dieser Reaktion war bei allen daraufhin untersuchten fluoreszierenden Stoffen nachzuweisen (Fluoreszeinreihe, γ-Phenylchinaldin, Chinin, Akridin, Antrachinondisulfosäure und Dichloranthracendisulfosäure). Nichtfluoreszierende Farbstoffe zeigten diese Wirkung nicht. Die Reaktion zwischen Quecksilberchlorid und Ammoniumoxalat wird durch Sauerstoff gehemmt, was Verfasser durch Versuche nachwiesen. Eine Erklärung für die Beschleunigung der Merkuri-Oxalatreaktion durch fluoreszierende Substanzen bei Sauerstoffabwesenheit ist durch die Peroxydtheorie nicht zu geben. Es wird vielmehr als wahrscheinlich hingestellt, daſs die durch die absorbierte Lichtenergie hervorgerufene Jonenbildung den Wirkungen der fluoreszierenden Substanzen zugrunde liegt. *Borries.*

Jodlbauer und **Tappeiner** (1181) lieſsen verschiedene fluoreszierende Stoffe (Erythrosin, Phenosafranin, Methylenblau, Rose bengale) auf Kulturen von B. prodigiosus und Proteus vulgaris einwirken und fanden, daſs Bakterien durch fluoreszierende Stoffe in zerstreutem Tageslichte zu einer Zeit getötet werden, in welcher weder im Dunkeln noch bei Einwirkung des Lichtes allein eine Schädigung merkbar ist. Methylenblau, Phenosafranin, Tetrachlortetrajodfluorescëin töteten in durchschnittlich 1-2 Tagen, Erythrosin in 2-4 Tagen, Eosin in 7-10 Tagen. Dichloranthracendisulfosäure war wirkungslos. Im Vergleich zu den Paramäcien ist die Zeit, welche zur Tötung von Bakterien durch photodynamische Stoffe nötig ist, viel gröſser. Ähnliche Wirkung wie auf die Bakterien

zeigten die genannten fluoreszierenden Stoffe auch auf die Fadenpilze (Penicillium glaucum und Favuspilz). Bakterien und Fadenpilze verhalten sich zu den photodynamischen Stoffen elektiv, was sich am besten dadurch erklären läſst, daſs die verschieden dicke Membran, welche den Zellinhalt umschlieſst, für die fluoreszierenden Stoffe in sehr ungleichem Verhältnis durchlässig ist. Daraus ist auch zu folgern, daſs das Auftreten von Jonen (Elektronen), mit dem die photodynamische Erscheinung wahrscheinlich in Verbindung steht, nur im unmittelbaren Bereich der Moleküle der fluoreszierenden Substanz stattfindet. *Borries.*

Bezüglich der Zerstörung von Bakterien und Enzymen durch fluoreszierende Substanzen wurde in einer früheren Abhandlung (Archiv f. klin. Medizin Bd. 82, p. 521) von **Jodlbauer** und **Tappeiner** (1182) der Nachweis erbracht, daſs die Anwesenheit von Sauerstoff eine notwendige Bedingung sei. Während über die bakterizide Wirkung des Lichtes von V. Bie gearbeitet worden ist (Mitt. aus Finsens med. Lichtinstitut H. 9, p. 73), fehlt eine entsprechende Untersuchung bezüglich der Enzyme. Verff. haben diese Frage zu lösen versucht, indem sie die Veränderungen, welche Lösungen von Invertin in der Wasserstoff- und Sauerstoffatmosphäre im Lichte erfahren, mit dem Invertierungsvermögen von Lösungen verglichen, welche im Dunkeln gehalten, im übrigen aber in gleicher Weise behandelt waren. Gleichzeitig wurden auch Versuche gemacht, um den Einfluſs zu ermitteln, den ein Zusatz von Eosin in optimaler Konzentration, d. i. $^1/_{2000}$ normal unter diesen Bedingungen ausübt. Zahlreiche in dieser Richtung angestellte Versuche führten zu folgenden Ergebnissen.

Die Wirkung der fluoreszierenden Stoffe auf Enzyme ist auch bei intensivem Licht an die Gegenwart von Sauerstoff gebunden. Sonnenlicht, dessen ultraviolette Strahlen abfiltriert sind, ist für sich allein noch imstande, Invertin zu schädigen, jedoch nur bei Gegenwart von Sauerstoff. Die Wirkung der fluoreszierenden Substanz im Lichte und die Wirkung des Lichtes allein ist demnach an dieselbe Bedingung — Gegenwart von Sauerstoff — gebunden. Hieraus folgt mit hoher Wahrscheinlichkeit, daſs beide Prozesse identische sind und die photodynamische Erscheinung in einer Beschleunigung der einfachen Lichtwirkung besteht. Der Unterschied zwischen der Wirkung des Lichtes allein und der Kombination von Licht und photodynamischer Substanz besteht darin, daſs bei letzterer auſser der gröſseren Tiefenwirkung durch Ausnützung der penetrierenden langwelligen Strahlen auch die Möglichkeit einer weitgehenden auswählenden Wirkung besteht. Die Beschleunigung der einfachen Lichtreaktion durch fluoreszierende Stoffe ist eine sehr bedeutende. Die vorstehend angeführten Beobachtungen geben jedoch keine Anhaltspunkte für das Bestehen einer photochemischen Wirkung doppelter Art; nämlich einer raschen bei O-Gegenwart und einer langsamen bei O-Mangel, wie es

von einigen Autoren bei der bakteriziden Wirkung des Lichtes angenommen wird. Besonders der Versuch, bei dem die Vernichtung des Enzyms bei O-Gegenwart in 40 Minuten nahezu total war, spricht gegen das Bestehen der eben erwähnten doppelten Art photochemischer Wirkung.

Borries.

Entgegen der Angabe von W. Straub (Archiv. f. experm. Pathol. Bd. 51, p. 383) hatte **Jodlbauer** (1180) früher gezeigt, dafs fluoreszierende Stoffe (Eosin und Chinin) Jod aus Jodkalium nicht abzuspalten vermögen. Durch weitere Versuche wurde festgestellt, dafs bei Verwendung von $3^0/_0$ reinstem Jodkalium in $^1/_{1000}$ normal salzsaurer Lösung weder die mit dichloranthracendisulfosaurem Natrium noch die mit Eosin versetzten Lösungen eine Dunkelwirkung innerhalb der Versuchszeit (14 Tage) erkennen liefsen. Zu dem gleichen Ergebnis führten die Versuche mit Diastase. Die Versuche mit Ricin unter Verwendung von dichloranthracendisulfosaurem Natrium $^1/_{1000}$ und $^1/_{10000}$, sowie von Eosin $^1/_{2000}$ und $^1/_{10000}$ ergaben, dafs das Agglutinierungsvermögen nach 14 Tagen unverändert geblieben war.

Aus den drei Versuchsreihen mit Jodkalium, mit Diastase, mit Ricin geht hervor, dafs eine Dunkelwirkung der fluoreszierenden Stoffe, welche mit der photodynamischen Erscheinung Beziehungen hat, nicht nachzuweisen ist. *Borries.*

Anorganische Enzyme

Bergell (1089) bespricht an der Hand von Bredigs Untersuchungen die Vergleiche zwischen anorganischen und organischen Ezymen. Bredig stellte zuerst solche Vergleiche zwischen organischen Enzymen und anorganischen Katalysatoren an und kam schliefslich zu dem Resultat, die Platinsole seien mit Recht als anorganische Enzymlösungen zu bezeichnen. Die Platinsole sind wie die organischen Enzyme kolloidal d. h. keine echten Lösungen, sondern Suspensionen feinster Teilchen. Enzyme und und kolloidale Metalllösung sind daher heterogene Katalysatoren. Die H_2O_2-Katalyse durch kolloidales Platin ist eine Reaktion erster Ordnung, sie ist monomolekular und ihre Geschwindigkeit ist bestimmbar. Die Inversion des Rohrzuckers und die Glukosidhydrolyse nähern sich dem logarithmischen Gesetz der Platinkatalyse, ohne ihm zu folgen, weil die gewöhnlichen Gleichungen der chemischen Kinetik nicht direkt auf die Enzyme übertragen werden können. Enzyme werden ungleich mehr durch Änderung des Mediums beeinflufst und entsteht Disproportionalität zwischen Geschwindigkeit und Katalysatormenge. Platinsole sind ein Enzym, bei dem sich alle Fehlerquellen ausschliefsen oder dosieren lassen. Ein Gleichgewichtszustand tritt nicht ein wie bei den Enzymen oder ist nicht nachweisbar. Kompensierende Bedingungen finden sich, sogar Reversionen und

ein falsches Gleichgewicht. Änderung des Mediums hat hier unbedingten Einfluſs, die Enzyme scheinen auch zu zerfallen. Bei Berücksichtigung des labilen, mikroheterogenen kolloidalen Zustandes der Enzyme findet man in kinetischer Beziehung die Enzymwirkung nicht wesentlich von der Kontaktwirkung anderer Katalysatoren unterschieden. Für organische wie anorganische Enzyme gibt es Hilfsstoffe, Zymoexcitatoren. Die Wirkung der Platinsole wird durch geringe Mengen Alkali enorm gesteigert und zum Geschwindigkeitsmaximum geführt, bei organischen Enzymen wirkt ebenso Säure oder Alkali. Bei beiden Gruppen gelten analoge Gesetze für Temperatur und Konzentration und auffällig ist die Analogie hinsichtlich der gleichnamigen Enzymgifte. Auch die Erholung des Enzyms nach Wegnahme des gasförmigen Giftes sowie der Einfluſs der Mischungsreihenfolge ist bei beiden beobachtet.

Also verlaufen organische und anorganische Enzymprozesse im wesentlichen nach analogen Gesetzen.

Andererseits sind die organischen Enzyme streng spezifisch, wobei sterische Momente eine Rolle spielen, so wirken solche Enzyme nur auf die in der Natur vorkommenden Hälften der racemischen Substanzen. Zweitens liegt ein Unterschied in der Reversibilität mancher Enzymprozesse, wobei es sich um eine chemische Verbindung des Substrates mit dem Enzym und Auflösung in demselben handelt, unter Berücksichtigung der Oberflächenenergie und der Adsorption. Die Enzyme sind daher nach dem Mechanismus der Enzymwirkung im chemischen Vorgang am Substrat zu gruppieren.

Der Vergleich zwischen anorganischen und organischen Enzymen würde weitgehender und eindeutiger zu führen sein, wenn man unter den organischen Enzymen diejenigen, welche C von N, C von C direkt oder durch O verknüpft trennen, untersuchte. Es würden dann auch für den Vergleich mit anorganischen Enzymen neue Gruppierungen auftreten. Jetzt ist schon bekannt, daſs das Trypsin welches Tyrosin aus Peptonen und Peptiden abspaltet, kein Antiferment erzeugt und nicht durch manche Fermentgifte z. B. $HgCl_2$ beeinfluſst wird. (Chem. Centralbl.) *Koch.*

Baudran (1084) bestätigt bereits früher mitgeteilte Beobachtungen über die Übertragung des Sauerstoffs durch chemische Oxydasen (Calciumpermanganat) und fügt neue Untersuchungen mit Chlor, Brom und Jod hinzu. Diese „chemischen“ Oxydasen wirken ganz analog den vegetabilischen und animalischen Oxydasen und geben gleich diesen nicht nur eine sofortige, sondern auch eine dauernde Wirkung, besonders bei 37° C. Der Luftsauerstoff wird durch sie, wie durch eine echte Cytase, regelmäſsig auf das Guajacol unter Bildung von Tetraguajacochinon übertragen. *Kröber.*

Baudran (1085) berichtet weiter über chemische Oxydasen, welche

nur in Gegenwart von Wasserstoffsuperoxyd mit Guajacol einen roten unlöslichen Niederschlag geben und sich wie Anaëro-Oxydasen verhalten. Verf. verwendet zu seinen Versuchen: 1. Wasserstoffsuperoxyd durch Kalkcarbonat neutralisiert 10 ccm, 2. Guajacollösung (1 : 100) 30 ccm, 3. vom untersuchten Salz (Minimum) 0,50 g. Chlorate, Jodate und Bromate reagierten sofort. Alkalische Hypochlorite, Hypojodite und Hypobromite färbten ebenfalls sofort das Guajacol. Die Lösung war grüngelb, mit reichlichem Niederschlag, und wurde nach Zusatz eines Tropfens Salz- oder Schwefelsäure rot, wobei der Niederschlag granatrote Färbung annahm. Alkalische Phosphate und Sulfate verhielten sich ebenso. — Die künstlichen und natürlichen Sera erfüllen also die günstigsten Bedingungen für die Wirkung, denn einerseits enthalten sie Oxydasen und andererseits finden sie im Organismus Cytasen, die das Wasserstoffsuperoxyd ersetzen. Saure oder alkalische Reaktion begünstigt die Wirkung. — Die Salze der Fettsäure- und der aromatischen Reihe reagieren in Gegenwart von Wasserstoffsuperoxyd ebenso. Bei ihnen, ebenso wie bei den Chlorüren, Bromüren und Jodüren, kann durch Hinzufügen einer geringen Menge wässriger Lösung von Quecksilberjodid die Umwandlung des Guajacols beschleunigt werden. *Kröber.*

Gustavson (1164) fand gelegentlich seiner Arbeiten[1] über die bei Synthesen enzymartig wirkenden Verbindungen des Aluminiumchlorids, — die sich unter Wärmeentwicklung bilden, wenn Chloralkyle auf Benzol und Aluminiumchlorid einwirken, — dafs dieselben mit der merkwürdigen Eigenschaft ausgestattet sind, sich sofort mit den Kohlenwasserstoffen und der Salzsäure zu vereinigen. Diese Eigenschaft steht zweifelsohne in engem Zusammenhang mit der Mehrzahl der Reaktionen über welche Friedel und Crafts berichten, d. h. mit der Umwandlung der Chloralkyle und des Benzols in aromatische Kohlenwasserstoffe und Chlorwasserstoff. *Kröber.*

Anschliefsend an eine frühere mit Fernbach veröffentlichte Mitteilung[2] bringt **Wolff** (1319) die Ergebnisse weiterer Untersuchungen über den Einflufs mineralischer Substanzen, welche die Rolle der verflüssigenden Wirkung der Malzdiastase spielen können. Verf. fand, dafs der Zustand der Stärke eine Hauptrolle bezüglich der Viskosität des Kleisters ausübe, als er die durch Oxydationsmittel bewirkte Veränderung der rohen Stärke näher untersuchte. Wurden 25 g möglichst reiner Stärke auf kaltem Wege mit 50 ccm einer 1 ‰ Kaliumpermanganatlösung, welcher 10-15 % Schwefelsäure oder 6-7 % Salzsäure zugesetzt waren, behandelt, so wurde die Flüssigkeit nach $1^1/_2$-2 Stunden farblos. Dann wurde

[1]) Siehe auch G. Gustavson, Sur les composés de chlorure d'aluminium à fonction de ferment. — Compt. rend. t. 136, 1903, p. 1065.

[1]) Compt. rend. t. 140, 1905, p. 1403.

die Stärke mit destilliertem Wasser gewaschen und bei 30° getrocknet. — Dasselbe Produkt wurde auch mit Chromat, Bichromat und Chlor als Oxydatiosmittel erhalten. —

So behandelte Stärke behält scheinbar alle früheren Eigenschaften und weder ihr Gewicht noch ihr mikroskopisches Aussehen sind verändert. Mit destilliertem Wasser liefert sie Kleister, welcher bei 5% Stärkegehalt kaum weniger klebrig ist, als der von ursprünglicher (roher) Stärke hergestellte. Beide Formen der Stärke gaben auch die gleichen Produkte der Malz- wie der Säurebehandlung. Der Kleister der mit Oxydationsmitteln gereinigten Stärke kann auch der diastatischen Koagulation (Rückbildung) unterworfen werden; jedoch bietet das neue Produkt eine besondere Eigenschaft, da seine Kleister augenblicklich bei 70° C. verflüssigt werden, wenn sie mit einer minimalen Menge basischer Substanzen vermischt sind, wie Ammoniak, Alkali- oder Erdalkali-Oxyde, Karbonate dieser Metalle und selbst sekundärer Phosphate. Wird der Kleister mit gewöhnlichem Wasser zubereitet, so tritt dieselbe Erscheinung auf, da dieses Karbonate der Erdalkalien stets enthält. Dagegen haben unter gleichen Bedingungen Säuren, neutrale Salze und saure Phosphate keinen Einfluſs auf solche Kleister. — Die verflüssigende Wirkung der genannten Substanzen ist in der Kälte nahezu gleich Null, nimmt aber mit steigender Temperatur rasch zu und erreicht bei 70-75° C. ihr Maximum, wodurch sie der verflüssigenden Wirkung des Malzextraktes ähnelt, mit dem Unterschied, daſs letzterer noch bei 80° C. wirksam ist. — Die mit destilliertem Wasser hergestellten Kleister erweisen sich gegen Phtaleïn leicht sauer und es möchte scheinen, als ob die Verflüssigung mit der Neutralität diesem Reagenz gegenüber zusammenfiele. Dem ist aber nicht so, denn die Verflüssigung vollzieht sich in leicht saurem und leicht alkalischem Kleister gleichfalls. Sie hängt hauptsächlich von der mehr oder weniger energischen Oxydationsbehandlung der rohen Stärke ab. Läſst man die verflüssigten Kleister bei gewöhnlicher Temparatur stehen, so nehmen sie nach und nach den gallertartigen Zustand wieder an. Diese Gallerte löst sich schnell in der Hitze wieder auf, selbst einen Monat nach ihrer Bildung, und gibt eine klare Lösung. Die Bildung der Gallerte erfolgt um so langsamer, je energischer die Oxydation der Stärke war, von der auch die Geschwindigkeit der Rückbildung, sowie auch die Löslichkeit der nach der Verzuckerung gefällten Amylose — nach der von Maquenne für die Amylocellulose eingeführten Bezeichnung — abhängt. Die durch oben geschilderte Behandlung eintretende Abnahme der Mineralstoffe vermag jedoch die beschriebenen Erscheinungen bei der Verflüssigung nicht genügend zu erklären, denn sie treten z. B. nicht auf, wenn der Stärke nur durch die Salzsäure dieselben Salzmengen entzogen werden. Nach dieser Behandlung hat, wie Fernbach und der Verf. früher gezeigt haben, die

Hitze auf die trockne Stärke die Wirkung, lösliche Stärke zu erzeugen. In dem vom Verf. untersuchten Fall hat aber die Einwirkung der Oxydation Veranlassung zu weniger tiefer Veränderung gegeben, da das erhaltene Produkt noch fähig ist, Kleister zu bilden, sich zu koagulieren und sich zurückzubilden. *Kröber.*

Iscovesco (1193) beobachtete eine Zersetzung von H_2O_2 durch eine zehntelprozentige Aufschwemmung von reinem gefällten Arsensulfid. Diese Aufschwemmung schädigt die Katalase in ihrer Wirkung und kann sie ganz zerstören. *Rahn.*

Robin (1267) beobachtete, dafs sehr fein verteilte Metalle im Organismus Wirkungen auslösen, die mit der Menge des angewandten Metalls in gar keinem Verhältnis stehen. Man kann solche Lösungen als anorganische Enzymlösungen ansprechen. Verf. hofft sie zu Heilzwecken benutzen zu können. (Chem. Centralbl.). *Rahn.*

Enzyme der Kohlehydrate

Philoche (1253) untersuchte die Einwirkung von Diastase (Merck) auf 2proz. lösliche Stärkelösung, die bei 31° gehalten und von Zeit zu Zeit mit Fehlingscher Lösung analysiert wurde. Die nach der Gleichung

$$K = \frac{1}{t} \log \frac{a}{a-x}$$

erhaltenen Werte für K sinken anfangs ziemlich schnell, erreichen aber bald einen ganz konstanten Wert. Verf. vermutet zwei getrennte Perioden der Diastasewirkung. *Rahn.*

Philoche (1254) vergleicht die Zersetzung von Stärke und von Glykogen durch Pankreassaft und durch Malzdiastase. Während Pankreassaft auf Glykogen nicht viel langsamer wirkt als auf Stärke, zeigt die Malzdiastase nur eine sehr langsame Zersetzung des Glykogens, während sie Stärke sehr schnell zersetzt.

Die Osazone aus den mit Pankreassaft erzielten Spaltungsprodukten enthalten gar keine Glukosazone, vermutlich nur Isomaltosazone. *Rahn.*

Ford und **Guthrie** (1148) untersuchten den Einflufs von Asparagin, Glycin und α-Alanin auf das stärkelösende Enzym. Der Einflufs war meistenteils unbedeutend. Fand manchmal eine günstige Wirkung statt, so beruhte dies auf der Neutralisation von schwach alkalischen Verunreinigungen der Stärke oder des Enzyms. In der Pflanze wird die zur optimalen Wirkung notwendige Neutralität durch Ausgleich basischer und saurer Produkte erzielt. Reine lösliche Stärke hat die Eigenschaften einer äufserst schwachen Säure. (Chem. Centralbl.). *Rahn.*

Effront (1129) untersuchte 1. den Einflufs der Diastasemenge und der Temperatur auf die Verzuckerung bei Gegenwart von Asparagin,

2. den Einfluſs der Reaktion des Mediums, 3. der Wirkung von Amidosäuren und Amiden.

Die Ergebnisse der Forschungen von J. S. Ford schienen zu beweisen, daſs die Wirkung des Asparagins mehr eine scheinbare als eine wirkliche ist, und daſs, wenn unter gewissen Bedingungen eine geringe Beschleunigung durch die Wirkung des Asparagins auf Diastase nachgewiesen ist, dies dem Vorhandensein von Unreinigkeiten in der Stärke und insbesondere dem Gehalt an freiem Alkali zuzuschreiben ist. Zu den gleichen Schlüssen kam Ford bezüglich der Tätigkeit von Säuren und anderen Substanzen, welche die Verzuckerung des Malzes begünstigen. Die günstige Wirkung der Säuren sowie überhaupt aller befördernder Substanzen hängt mit der Neutralisation des Alkali oder anderer in der Stärke vorhandenen ungünstigen Stoffen zusammen. Effront kommt dagegen zu folgenden Schluſsfolgerungen: 1. Amidosäuren üben eine günstige Wirkung auf die Diastase aus. 2. Der Einfluſs der Amidosäuren ist unabhängig von der Temperatur und dem Grad der Alkalität des Mediums. 3. Die Wirkung der Amidosäuren zeigt sich bei allen natürlichen Stärkesorten. *Will.*

Bierry und **Terroine** (1094) fanden, daſs normaler Pankreassaft erst nach ganz schwachem Ansäuern Stärke, Glycogen und Maltose intensiv hydrolysiert.

Läſst man 2 proz. Kartoffelstärkekleister durch normalen Pankreassaft bei 38° vollständig hydrolysieren (bis zum Verschwinden der Jodreaktion), so erhält man ein Osazon, das bei 155° schmilzt und vom Maltosazon verschieden ist. Angesäuerter Pankreassaft gibt unter den gleichen Bedingungen beträchtliche Mengen Glukosazon, während Maltose sehr langsam gespalten wird. *Rahn.*

Fede und **Finizio** (1138). Das höchste Maſs ihrer amylolytischen Wirkung zeigten „Malz- und Zuckerdiastase“ bei neutraler, Pankreatin dagegen bei schwach alkalischer Reaktion der betreffenden Mischung. Eine Eiweiſsverdauung übte die „Zuckerdiaste“ in saurer, wie in alkalischer Lösung, aber in weit minderem Grade, als Pankreatin und Pepsin. (Jahrb. f. Kinderheilk.) *Leichmann.*

Maquenne und **Roux** (1231) gelangten bei ihren Untersuchungen über Konstitution, Verzuckerung und Rückbildung der Stärke zu der Annahme, daſs entgegengesetzt der bisherigen Auffassung, das natürliche Stärkekorn ein Gemenge zweier verschiedener Verbindungen darstellt, nämlich der Amylocellulose und eines schleimigen, nicht stärkeartigen Körpers. Zu ihren Versuchen benutzten die Verf. eine besonders gereinigte „künstliche“ Stärke, welche folgendermaſsen hergestellt war. Natürliche rohe Stärke wurde zunächst soweit gereinigt, daſs sie 96-98 % Maltose lieferte. Diese gereinigte Stärke wurde noch durch dreimaliges Lösen,

Fällen und Behandeln mit Malz weiter gereinigt. 10 g künstlicher, wenig löslicher Stärke ergaben, so behandelt, 4,7 g eines Produktes, welches in klarer Lösung bei 56° C. verzuckert auf 100 g Trockensubstanz 102 g Maltose lieferte, was der theoretischen Zahl (105) fast absolut entspricht. — Wird bei der Herstellung löslicher Stärke die Anwendung solcher Substanzen vermieden, durch welche die Stärke tiefer gehende Veränderungen erleidet (wie es z. B. bei den Methoden von Nägeli oder Salomon der Fall ist), so zeigt sich nach den Untersuchungen der Verf., dafs die Stärke ein Gemenge oder eine unbeständige Verbindung ist, welche sich unter der oben beschriebenen Behandlung in ein ganz in Maltose umwandelbares Produkt, die Amylocellulose, und in eine andere Verbindung spalten läfst, die unter Einwirkung von Malz löslich wird, aber keinen Zucker liefert. Die rohe Stärke, welche 80-82 % Maltose liefert, enthält nach den neueren Untersuchungen der Verf. ebensoviel Amylocellulose (80-82 %), nicht blofs 3 %, wie von Maquenne früher angegeben.

Nach den Versuchen der Verf. mufs ferner angenommen werden, dafs auch nur die (— in löslichem Zustand befindliche —) Amylocellulose die blaue Jodreaktion hervorruft und zwar in gröfserer Intensität und Reinheit, als sie die rohe Stärke gibt. Die Amylocellulose vermag keinen Kleister zu bilden. Diese Fähigkeit der rohen Stärke ist also nicht auf die in ihr enthaltene Amylocellulose, sondern auf den beigemengten Körper zurückzuführen. Letzterer nähert sich in seinen Eigenschaften den Pektinstoffen und wurde deshalb von den Verf. als „Amylopektin“ bezeichnet. Das Amylopektin wird durch Jod nicht blau gefärbt. Amylocellulose und Amylopektin verhalten sich auch verschieden gegen Malzauszug. Während bekanntlich gewöhnlicher Stärkekleister durch Malzextrakt bei 80° C. rasch verflüssigt wird, bleibt reine Amylocellulose unter diesen Umständen unverändert. Durch Malzextrakt verflüssigt wird nur das Amylopektin, welches aber keinen reduzierenden Zucker liefert. Die Verflüssigung ist also von der Verzuckerung völlig unabhängig und für die letztere keineswegs notwendig. Es mufs deshalb wohl angenommen werden, dafs es sich bei diesen Prozessen um zwei verschiedene Enzyme handelt, nämlich um 1. die gewöhnliche Amylase (Dextrinase nach Duclaux) und 2. ein nur das Amylopektin verflüssigendes Enzym, welches besser als die Amylase der Hitze widersteht und bei 80° C. nicht abgetötet wird. Die letztere bezeichnen Verf. als Amylopektinase. Der sich bei der Verzuckerung gewöhnlicher Stärke unter 56° C. bildende dextrinartige Niederschlag, welcher jeder späteren Einwirkung des Malzes wiedersteht, rührt allein vom Amylopektin her und wird oberhalb dieser Temperatur bis zu 80° C. durch Dextrine vermehrt, welche aus der unvollkommenen Spaltung der Amylocellulose herrühren, sowie ferner oberhalb dieser Temperatur auch durch Amylocellulose selbst, die bei dieser Temperatur dann nicht mehr

angegriffen wird, was auch die Beständigkeit der Blaufärburg durch Jod beweist. Die Amylocellulose ist in überhitztem Wasser leicht löslich und fällt aus dieser Lösung beim Abkühlen rasch und unverändert wieder aus, welcher Vorgang sich bei vorsichtigem, d. h. nicht zu langem und übermäfsigem Erhitzen beliebig oft wiederholen läfst. Bei zu starkem Erhitzen wird dagegen die Amylocellulose nach und nach hydrolysiert und den Dextrinen ähnlicher. — Da die natürliche Stärke sich im allgemeinen ebenso verhält, so darf man schliefsen, dafs in ihr Amylocellulose schon vollständig vorgebildet existiert, aber doch in einer besonderen Form (— vielleicht im Zustande einer „festen Lösung" —), welche erlaubt, dafs sie sich leicht in heifsem Wasser löst. — In ähnlicher Form kommt auch das Inulin in Dahlia und Topinambur vor, in denen es sich ebenfalls im Zustande der „Lösung" befindet, während es in freiem Zustande völlig unlöslich ist. — Daher wird in diesem natürlich vorkommenden „löslichen" Zustande der Amylocellulose der frische Kleister durch Amylase auch völlig gelöst, während mit der Zeit in dem Kleister die Amylocellulose sich wieder zurückbildet und dann ihre unlösliche Form annimmt. Diese Rückbildung geht sehr schnell bei gereinigter Amylocellulose vor sich, viel langsamer in dem durch die schleimige Konsistenz des Amylopektins beeinflufsten Kleister. Das Amylopektin verzögert also sehr wesentlich die Rückbildung der Amylocellulose und jede Einwirkung auf das Amylopektin, welche dessen Lösung beschleunigt, begünstigt die „Rückbildung" der Amylocellulose, d. h. ihre Präcipitation. Zu erklären wäre dies Verhalten der Amylocellulose am einfachsten durch die Annahme der Existenz zweier isomerer Formen, einer löslichen und einer unlöslichen. Künstliche Stärke (d. h. also reine Amylocellulose) kann bei 80° C. mehrere Tage in klarer Lösung erhalten werden, während dieselbe nach dem Absetzen aus der Flüssigkeit sich bei 80° C. nicht wieder vollständig lösen läfst, also dann auch nur teilweise verzuckert wird. *Kröber.*

Im Anschlufs an die von J. Wolff[1] gebrachten Untersuchungen über einige mineralische Verbindungen, welche die Rolle des verflüssigenden Enzyms des Malzes übernehmen können, bringt auch **Petit** (1252) die Resultate seiner bisherigen Versuche über denselben Gegenstand. — Die Malzauszüge verhalten sich der Guajaktinktur gegenüber wie Lösungen von Ferro- und Ferriverbindungan oder von Mangano- und Manganiverbindungen. Das Vorkommen von Eisen in den enzymhaltigen Malzauszügen ist bekannt, denn die durch Kochen von 1 Liter 10proz. Malzextraktes erhaltenen Koagulationen ergeben etwa 0,5 mg Eisen in ihrer Asche. Mangan findet sich dagegen nur in Spuren. Verf. stellte früher schon fest, dafs die Ferri- und Manganiverbindungen im Malzauszug durch

---

[1]) Kochs Jahresbericht Bd. 16, p. 467.

Wasserstoff reduziert werden konnten, indem man in einer Wasserstoffatmosphäre dem Infus eine bekannte Menge titrierter Natronlauge zusetzt, nachdem schon vorher Aluminiumspäne hinzugefügt waren. Wird darauf das Natron durch Essigsäure genau neutralisiert und Guajaktinktur zugegeben, so tritt eine Färbung nicht ein, obwohl der ursprüngliche Malzauszug eine sehr starke gibt. Wird der reduzierten Flüssigkeit jedoch ein Tropfen Wasserstoffsuperoxyd zugesetzt, so tritt sofort starke Blaufärbung auf. Der reduzierte Malzauszug zeigt keine verflüssigende oder verzuckernde Wirkung mehr. — Wird ferner ein Malzextrakt, welcher mit Guajaktinktur nur eine schwache Reaktion zeigte, schwach alkalisch gemacht und dann längere Zeit Luft durchgeleitet, darauf auf die ursprüngliche Acidität wieder eingestellt, so erhält man mit Guajaktinktur eine viel stärkere Blutfärbung als vor der Oxydation. Geschehen diese Operationen sehr rasch und wird zum Ansäuern Milchsäure verwendet, so verflüssigt die Lösung noch Stärkekleister, aber verzuckert ihn nicht mehr. Chlorwasserstoffsäure vermindert die Verflüssigung und Zitronensäure unterdrückt sie gänzlich. Letztere verhindert auch die Blaufärbung des Guajaks und Eisencitrat gibt eine nur sehr schwache Färbung. — Diese Erscheinungen veranlaſsten Verf., die Wirkungen der Oxyde des Eisens oder des Mangans in Gegenwart von Albumin oder von pflanzlichen Aufgüssen zu untersuchen, welche allein keine verflüssigenden oder verzuckernden Eigenschaften besaſsen. Wird eine 0,25proz. Lösung von trocknem Handelseiweiſs mit einer Mischung gleicher Teile von Ferro-, Ferri- und Mangano-Oxyden versetzt, geschüttelt und filtriert, so wird das Filtrat nach kurzer Zeit trübe. Nach abermaligem Filtrieren erhält man dann eine klare Lösung, die mit Guajaktinktur dieselbe Reaktion gibt, wie ein Malzauszug und welche in 1 Stunde bei 20° C. 10 ccm 2proz. Stärkekleisters zu verflüssigen vermag. Werden der Flüssigkeit noch 2-3 mg Asparagin auf 100 ccm zugesetzt, so beobachtet man eine schnellere Verflüssigung und eine schwache Verzuckerung. Nach 24 Stunden ist dieselbe ziemlich bedeutend und gibt auf 10 ccm Kleister 0,05 g Maltose. Gibt man 1 ccm einer 2proz. Albuminlösung, der pro 100 ccm 2 mg Milchsäure zugefügt worden waren und die vorher mit Ferro- und Ferrioxyden geschüttelt wurde, zu 10 ccm Kleister, so wird bei 20° C. eine völlige Verflüssigung und eine merkliche Verzuckerung in 1 Stunde eintreten. — Werden ferner zu 100 ccm einer 0,5proz. Albuminlösung 3 mg Milchsäure hinzugefügt und die Lösung darauf mit einer Mischung von Ferro- und Ferrioxyden im Kohlensäurestrom geschüttelt, dann pro 100 ccm Lösung noch 30 mg Asparagin hinzugesetzt, so findet bei 20° C. völlige Verflüssigung und merkliche Verzuckerung des Stärkekleisters statt. Die Dauer der Verflüssigung ist je nach der ursprünglichen Acidität und der Menge des zugesetzten Asparagins verschieden. Die Optimalmenge des

Asparagins ist nicht konstant, sondern hängt von dem angewandten Albumin ab, welches mehr oder weniger sauer, manchmal sogar alkalisch sein kann. — Ein wässriger kalter Auszug von Bohnenmehl vermag 2proz. Stärkekleister weder zu verflüssigen noch zu verzuckern. Wird aber dem Bohnenauszug auf 100 ccm 1 mg Milchsäure zugefügt oder wird die Lösung mit frisch gefälltem Ferrioxyd geschüttelt, so tritt bei 20° C. in weniger als 1 Stunde Verflüssigung und leichte Verzuckerung des Kleisters ein. *Kröber.*

Im ersten Teil seiner Arbeit über Malzdiastase bespricht **Kleemann** (1199) die Bestimmung der diastatischen Kraft, im zweiten Teil die Abhängigkeit der Diastasebildung vom Wassergehalt der keimenden Gerste. KJELDAHLS[1] Methode zur Bestimmung des Malzverzuckerungs-Vermögens, sowie LINTNERS[2] abgeändertes Verfahren, die Arbeiten von SYKES und MITCHELL[3], EVANS[4], EFFRONT[5], ROBERTS[6], J. L. BAKER[7] über diesen Gegenstand werden zunächst eingehend erörtert. — Während nun EFFRONT und LINTNER angeben, dafs es, wenn auch viel langsamer und schwieriger als mit Malzdiastase, mit der Diastase aus ungemälzter Gerste doch möglich sei, eine Veränderung der Stärke bis zu dem Punkte zu erreichen, bei welchem keine Jodfärbung mehr auftritt, hatte J. L. BAKER dies verneint. Um nun zu entscheiden, welche von diesen Angaben richtig sei, stellte Verf. eine Anzahl von Versuchen an, die es ermöglichen sollen, die Wirkung der Malzdiastase auch bei Gegenwart von Gerstendiastase zu bestimmen und den Punkt auffinden zu lassen, bei welchem während des Keimprozesses die Bildung der Malzdiastase beginnt. Zu den Versuchen wurden Auszüge aus hellem Malz nach Pilsener Art sowie solche aus unterfränkischer Gerste benutzt, die durch 6stündige Extraktion von 5 Teilen Wasser auf je 1 Teil der feingemahlenen Körner bei je 17,5° C. gewonnen wurden. Ferner wurde eine Lösung von LINTNERscher löslicher Stärke benutzt, welche 2 g Trockensubstanz in 100 ccm enthielt. Aus den Versuchen ergab sich nun, dafs nach 17stündiger Einwirkung der Auszug von 6 Teilen Malztrockensubstanz für 100 Teile Stärketrocken-

---

1) Zeitschr. f. d. ges. Brauwesen 1880, Bd. 15, p. 41.

2) Zeitschr. f. d. ges. Brauwesen Bd. 20, p. 281.

3) Wochenschr. f. Brauerei Bd. 13, 1896, p. 501. — Kochs Jahresber. Bd. 7, 1896, p. 235.

4) Wochenschr. f. Brauerei Bd. 17, 1900, p. 439. — Journ. of the feder. Institutes of Brewing 1900. — Kochs Jahresbericht Bd. 11, 1900, p. 153.

5) EFFRONT: Die Diastase und ihre Rolle in der Praxis. Deutsche Übersetzung von MAX BÜCHELER. Leipzig 1890, p. 150.

6) GAMGEE, Lehrbuch der phys. Chemie der Verdauung. Deutsche Ausgabe 1897, p. 54-57.

7) Chem. Soc. 5. Juni 1902. — Chemiker-Ztg. 1902, p. 608. — Kochs Jahresber. Bd. 13, 1902, p. 557.

substanz zur Erreichung des achromatischen Punktes genügte. Bei Verwendung von 200 Teilen Gerstentrockensubstanz auf 100 Teile Stärketrockensubstanz war nach der gleichen Zeit die Stärkelösung durch Jod noch blau gefärbt. Auch nach 24 und 48 Stunden war der Befund noch derselbe. Bei Einwirkung von 50 bis 200 Teilen Gerstentrockensubstanz auf 100 Teile Stärkesubstanz während $5^1/_2$ Stunden bei 47° C. — der Optimaltemperatur für Verzuckerung durch Gerstendiastase nach LINTNER[1] — ergab sich mit Jod violette Reaktion, während unter ganz gleichen Bedingungen bei Einwirkung von 2 Teilen Malztrockensubstanz auf 100 Teile Stärketrockensubstanz eine rote Reaktion auftrat. Die Gerste wirkt also bei diesen Bedingungen über 100 mal schwächer als Malz. Bei dieser weitgehenden Verschiedenheit zwischen Malz- und Gerstendiastase hinsichtlich der Art der entstehenden Stärkeprodukte und ihres Verhaltens gegen Jod läfst sich aber doch ein Mitarbeiten der Gerstediastase erwarten, wenn sie neben Malzdiastase auf Stärke einwirkt. Verf. untersuchte deshalb verschiedene Gemische von Malz- und Gerstenauszügen (1:25) und fand diese Annahme bestätigt. Bei einem Gemisch von 10 Teilen Malzauszug und 90 Teilen Gerstenauszug wurde die Endreaktion mit Jod zweifelhaft; die Gelbfärbung zeigte stets einen rötlichen Stich. Bei einem Gemisch von 5 Teilen Malzauszug und 95 Teilen Gerstenauszug versagte die Jodmethode ganz, da mit dieser stets noch eine rote Farbe erhalten wurde. Sicher aber ist, dafs man bei dieser Methode nicht zu dem Schlufs gelangen kann, dafs Darrmalz und Gerste das gleiche Fermentativvermögen besitzen, da man bei Gerste niemals über die violette Reaktion hinauskommt. — Wurde das Fermentativvermögen nach der Reduktionsmethode (auf Maltose) bestimmt, so ergab sich für die Gerstendiastase in solchen Gemischen eine höhere Mitwirkung, aber auch niemals das Resultat, dafs Darrmalz und ungekeimte Gerste das gleiche Fermentativvermögen besitzen. Um die Frage der Abhängigkeit der Diastasebildung von dem Wassergehalt der keimenden Gerste genauer verfolgen zu können, benutzte Verf. besondere Keimapparate, in denen die gequellte Gerste genügend ventiliert wurde, ohne Wasser aufnehmen oder abgeben zu können, und wobei auch stets auf konstante Temperatur geachtet wurde. — Bei den Quellversuchen der Gerste konstatierte Verf., dafs in derselben schon nach 48stündigem Weichen Bildung von Malzdiastase eingetreten war. In einer Quellversuchs-Serie, welche von 6-126 Stunden ausgedehnt wurde, ergab sich eine ziemlich regelmäfsige Abnahme des Fermentativvermögens nach LINTNER von Dr. 58 auf 20. Das Schwächerwerden der Fermentativkraft, nach LINTNERS Verfahren bestimmt, mag trotz tatsächlicher Bildung von Malzdiastase damit zusammenhängen, dafs, wie schon EFFRONT ausgesprochen hat, diejenigen Stoffe aus der Gerste ausgelaugt

[1]) Zeitschr. f. d. ges. Brauwesen 1889, p. 392.

werden, die die Wirkung der Diastase begünstigen. — Aus den Keimversuchen, welche in den oben bereits erwähnten Keimapparaten ausgeführt wurden, ergab sich folgendes: 1. Da die keimenden Körner kein Wasser aufnehmen oder abgeben konnten, war die Gewichtsabnahme ausschliefslich durch veratmete Trockensubstanz hervorgerufen. Daher nahm der Wassergehalt prozentisch zu, wie nachstehende Tabelle zeigt:

Von 100 Teilen Trockensubstanz und bei einem Wassergehalt von %	gingen beim Keimen verloren %	hat der prozentische Wassergehalt zugenommen %	innerhalb Tage:
32,4	3,21	3,21	20
35,4	3,82	3,82	14
40,7	5,40	5,40	12
43,8	7,48	7,48	14

Je höher der Wassergehalt, desto gröfser der Trockensubstanzverlust. — 2. Der Höchstwert für die diastatische Kraft F. J. = 47 und F. M. = 13[1] ergab sich bei einem Wassergehalt der Gerste von 43,8 % (72stündige Vollweiche bei 13° C.) in einer Zeit von 6 Tagen bei 17,5° C. 3. Im allgemeinen besteht Übereinstimmung zwischen Fallen und Steigen von F.J. und F.M., wenn auch nicht immer in gleichem Verhältnis; das Maximum wird aber nach beiden Methoden übereinstimmend nach einer bestimmten Zahl von Tagen gefunden. Das nach LINTNER gefundene Maximum war bei einem Wassergehalt von 32,4-35,3-40,7 und 48,02 % nach der gleichen Keimdauer (15, 10, 8, 6 Tagen), bei einem Wassergehalt von 43,8 % um 2 Tage später, bei 46,24 % um 2 Tage früher erreicht. 4. Schon 2 Tage nach erreichtem Maximum sinkt die Fermentativkraft beträchtlich, wovon nur die Gerste mit höchstem Wassergehalt (48,02 %) eine Ausnahme machte.

Bei einem Wassergehalt von %	fiel F.J. nach 2 Tagen		fiel F.M. nach 2 Tagen	
	vom Maximum	auf F.J. =	vom Maximum	auf F.J. =
35,3	29	24	10,5	7,8
40,7	40	31	10,5	9,1
43,8	47	40	13	12
46,24	38	36	12	10
48,02	27	27	8,7	8,7

[1]) FJ. = Fermentativvermögen — Jod. FM. = Fermentativvermögen — Maltose. — Verf. hat zur Ermittlung der Werte FJ. und FM. eigene Verfahren angewandt, wegen deren Ausführung hier nur auf das Original verwiesen werden kann. D. Ref.

5. Beim Übermaſs an Wasser leidet die Keimfähigkeit. So keimten bei einem Wassergehalt von 48,02 % etwa 12 % der Körner nicht. — 6. Bei der niedrigeren Keimtemperatur von 10° C. wurde mit dem höchsten Wassergehalt (48,34 %) eine gröſsere Menge Malzdiastase gebildet als bei annähernd gleichem Wassergehalt bei 17,5° C. — 7. Versuche bei höherer Keimtemperatur (23° C.) konnten wegen der bald einsetzenden starken Schimmelbildung nicht auf längere Zeit ausgedehnt werden. — 8. Da längeres Weichen die Keimkraft schädigt, trotz häufigen Wasserwechsels, so versuchte Verf. höheren Wassergehalt der Gerste durch einfaches Benetzen mit zerstäubtem Wasser zu erzielen. So wurden erreicht:

bei 10° C. . . .	62,1—69,4 %	Wassergehalt
„ 17,5° C. . . .	58,6—76,8 %	„
„ 23° C. . . .	54,3—77,0 %	„

Dementsprechend ergaben sich folgende hohe Trockensubstanzverluste:

bei 10° C.	nach 18 Tagen	23,04 %
„ 17,5° C.	„ 12 „	21,04 %
„ 23° C.	„ 10 „	26,3 %

Bei 17,5° C. und 23° C. kam es nur zu verhältnismäſsig schwacher Diastasebildung; bei 10° C. wurde dagegen das überhaupt beoachtete Maximum diastatischer Kraft erreicht, nämlich F.J. = 63 und F.M. = 25. — 9. In stehendem Wasser, auch bei öfterem Wasserwechsel, keimen die Gerstenkörner nicht und verlieren bei längerem Weichen an Keimkraft. Bei Luftzutritt wird die Keimung auſserordentlich begünstigt. In raschflieſsendem, lufthaltigem Wasser und besser im Dunkeln als bei Lichtzutritt, wurden gute Resultate erzielt. Das Maximum der diastatischen Kraft war bei Lichtabschluſs für F.J. = 57, auf Gerstetrockensubstanz, und F.J. = 68, auf Malztrockensubstanz berechnet, nach 15 Tagen erreicht und für F.M. bei 18 und 21 Tagen. Der Trockensubstanzverlust war bei Lichtabschluſs gröſser als bei Lichtzutritt. Dasselbe war der Fall mit der Wasseraufnahme. — 10. Für jede Gerstensorte gibt es bei jeder Keimtemperatur einen bestimmten Wassergehalt, bei dem die gröſste Menge Diastase gebildet wird. Maſsgeblich ist aber auch die Art und Weise, wie die Wassermenge zugeführt wird. *Kröber.*

Kukla (1203) führt u. a. an, daſs Sarcina in Bieren aus kurzen Mälzen vorwiegend nur bei Kleistertrübung auftritt, während bei Glutintrübung in Bieren aus gleichen Mälzen in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle Mycoderma zum Vorschein kommt. *Will.*

Fernbach und **Wolff** (1142) haben in einer früheren Abhandlung gezeigt, daſs die Erscheinug der Koagulation der Stärke von dem Zustand der Verflüssigung abhängt, in welchem sich diese Substanz befindet, und weisen nun nach, daſs dieser auch für die Verzuckerung der Stärke eine

gleich wichtige Rolle spielt. Seit langem ist es bekannt, dafs bei der Einwirkung des Malzextraktes auf die Stärke ein „Übereinandergreifen" der verflüssigenden und der verzuckernden Wirkung stattfindet, derart, dafs es nicht möglich ist, jedem der beiden Prozesse gleichzeitig die günstigsten Bedingungen zu schaffen. Um diese Wirkungen unabhängig von einander studieren zu können und einen Extrakt zu erhalten, welcher nur verzuckernde aber keine verflüssigende Wirkungen zeigt, wurde ein Gerstenauszug durch mehrstündiges Digerieren von 10 g gemahlenen Gerstenkörnern in 100 g Wasser hergestellt. Die Gerste war sorgfältig ausgelesen, um die Anwesenheit fremder Körner und damit eines fremden verflüssigenden Enzyms auszuschliefsen. Um die Menge des reduzierenden Zuckers und des Dextrins zu bestimmen, ohne durch die Anwesenheit der Stärke (— sowohl im Zustand der gewöhnlichen als der löslichen —) gestört zu sein, wurde die Barytmethode von v. Asboth angewandt. Der Baryt fällt alle durch Jod blau färbbaren Verbindungen, ohne eine nachweisbare Menge Dextrins oder reduzierenden Zuckers niederzuschlagen. Der Barytüberschufs wird nach der Filtration durch H_2SO_4 entfernt, die gleichzeitig in genügender Menge zugesetzt wird, um das ganze Dextrin und die Maltose auch in Dextrose überzuführen. — Verf. führten folgende Versuche aus: 4,5 proz. Stärkelösung wurde A) auf 100° C. erhitzt und B) 2 Stunden lang auf 140-145° C. — Je 25 ccm dieser Stärkelösungen wurden dann mit je 5 ccm Gerstenextrakt behandelt und ergaben nach fünfstündiger Einwirkung nachstehende Resultate:

	I. reduzierende Zucker (ausgedrückt in Glukose):		II. reduzierende Zucker und Dextrine (ausgedrückt in Stärke):	
Temperatur	45° C.	60° C.	45° C.	60° C.
25 ccm Stärkelösung A + 5 ccm Gerstenextrakt:	0,501 g	0,421 g	0,658 g	0,550 g
25 ccm Stärkelösung B + 5 ccm Gerstenextrakt:	0,531 g	0,482 g	0,725 g	0,724 g

Zu ähnlichen Resultaten gelangten die Verf., wenn die Stärke statt durch Erhitzung unter Druck verflüssigt zu werden, einer vorhergehenden verflüssigenden Einwirkung einer Spur Malzextrakt unterworfen wurde.

Aus den Zahlen der nachstehenden Tabelle ergibt sich, dafs die vorhergehende Verflüssigung durch den Malzextrakt dieselbe Wirkung erzeugt, wie die Erhitzung unter Druck. In allen Fällen aber bleibt ein beträchtlicher Rest Stärke unverändert. Anders wird aber das Ergebnis, wenn man dies verflüssigende Enzym des Malzextraktes auf die Stärke länger einwirken läfst, aber Extraktmengen in solchen Mengen anwendet,

Flüssigkeit	Versuch No.	I. reduzierender Zucker, ausgedrückt in g Glukose	II. reduzierender Zucker und Dextrine, ausgedrückt in g Stärke
25 ccm gewöhnlicher Stärkekleister m. 5 ccm Gerstenauszug (siehe oben) versetzt und 3 Stunden bei 58° C. gehalten	1	0,214	0,322
	2	0,353	0,536
25 ccm gewöhnlicher Stärkekleister bei 70° C. mit 0,25 ccm 10proz. Malzauszuges behandelt, nach Verflüssigung aufgekocht, dann m. 5 ccm Gerstenauszug (siehe oben) 3 Stunden bei 58° C. gehalten	1	0,350	0,418
	2	0,513	0,628
25 ccm gewöhnlicher Stärkekleister bei 70° C. mit 0,25 ccm 10proz. Malzauszuges behandelt, danach aufgekocht	1	Spur	Spur
	2	0,026	0,081

dafs sie noch nicht genügen, um allein die ganze Verzuckerung auszuführen. Unter diesen Umständen ergaben die Versuche folgende Zahlen:

	I. reduzierende Zucker als Glukose berechnet	II. reduzierende Zucker u. Dextrine als Stärke berechnet
1. 25 ccm Stärkekleister + 5 ccm Gerstenextrakt	0,214 g	0,322 g
2. 25 ccm Stärkekleister + 0,25 ccm Malzextrakt	0,065 g	0,166 g
3. 25 ccm Stärkekleister + 5 ccm Gerstenextrakt + 0,25 ccm Malzextrakt	0,384 g	0,907 g

Versuch 3 enthielt beim Schlufs keine durch Jod noch färbbaren Stärkeprodukte. Die Menge umgewandelter Stärke in Versuch 1 und 2 zusammen bleibt weit hinter derjenigen in Versuch 3 zurück.

Beim Vergleich der Wirkung von Gerstenauszügen auf Stärkekleister aus verschiedenen Cerealien und aus Kartoffeln beobachteten Verf., dafs die Stärke aus Cerealien sich viel leichter und weiter verzuckert, als die Kartoffelstärke; es scheint, dafs der Verflüssigungszustand bei der Verzuckerungstemperatur dieser Stärkearten sich schon demjenigen der verflüssigten Kartoffelstärke nähert. *Kröber.*

Über die Entstehung der Amylase während der Keimung der Getreidearten macht **Effront** (1128) Mitteilungen, aus denen hervorgeht, dafs die verzuckernde Wirkung und die verflüssigende sich ungleich entwickeln. Während die verzuckernde Kraft der Amylase sich unregelmäfsig mit der Dauer der Keimung steigert und nach dem Erreichen des Maximums stufenweise abnimmt, geht die Entwicklung der verflüssigenden Kraft langsamer aber regelmäfsiger vor sich, bis das Maximum erreicht ist, auf dem sie sich lange hält. Den Gang in der Entwicklung dieser beiden Kräfte der Amylase zeigt folgende Tabelle, in welcher sich die Angaben jedesmal auf die Menge der entstandenen Maltose und der verflüssigten Stärke beziehen, die durch die Enzymmenge in je 1 g Gerste gebildet worden war.

Dauer der Keimung in Tagen	Verzuckernde Kraft	Verflüssigende Kraft
6	1,06	6,6
10	1,68	11,4
12	1,40	13,1
14	1,38	16,4
16	1,80	18,0
20	2,20	22,8
23	2,50	32,0
25	2,30	36,0
27	2,10	40,0
30	2,18	40,0

Wenn sich die Keimung bei Tageslicht vollzieht, erreicht das Korn seine gröfste verflüssigende Kraft, sobald die verzuckernde Wirkung auf 40-50 % zurückgegangen ist. Im Dunkeln gewachsenes Malz, welches erst später den Sonnenstrahlen ausgesetzt wird, bewahrt seine verflüssigende Kraft sehr lange, verliert aber an seiner verzuckernden Wirkung. Diese Erscheinung steht offenbar mit dem vorübergehenden Auftreten von Amidosäuren während der Keimung im Zusammenhang. Das Maximum der Enzymwirkung erhält man nach 10-11 Tagen, wenn die Keimung bei 15° C. verläuft. Die sich bei der Keimung bildende Amylase verbleibt bei den Eiweifskörpern. Ihre Wanderung in die Wurzel und die Blätter ist sehr unbedeutend. Eine grofse Rolle spielen bei der Bildung der Amylase auch die chemischen Verhältnisse wie aus dem Verhalten beim Zusatz verschiedener Stoffe zum Quellwasser der Gerste hervorging. Phosphate, Kalkwasser und Kupfersulfat (0,5 g im Liter) begünstigten die Keimung. Xylol (1 ccm im Liter) wirkte günstig auf die beiden Kräfte der Amylase. Chlorammonium beförderte die verflüssigende Wirkung. Ebenso unterstützten die Keimung sowohl wie die beiden diastatischen Kräfte: Milchsäure (2 g im Liter), vegetabilisches Pepton und Chlorkalk. Kupfersulfat (1 g im Liter) und $\frac{n}{10}$ Natronlauge

befördern in gewissem Maſse das Wachstum der Stengelteile auf Kosten der Wurzelchen. Mehrfach wurde auf diese Weise Malz erhalten, das völlig aller Wurzeln beraubt war. Chlorkalk in Gegenwart eines Alkalis begünstigt die Keimkraft, schwächt aber die Amylosebildung, während er im normalen Zustand die Keimkraft erhöht und ebenso die Wirkung der Amylose um 40-50 %. Der günstigste Zusatz von Chorkalk findet statt bei einer Menge von 0,5-0,7 g aktivem Chlor per Liter. *Kröber.*

Effront (1130) hat, um die Bedingungen zu ermitteln, unter denen das an Amylase reichste Malz erhalten wird, in zahlreichen Versuchen die Zu- bezw. Abnahme des zuckerbildenden (pouvoir saccharifiant = P.S.) und des stärkelösenden Vermögens (pouvoir liquéfiant = P.L.) einer bei verschiedener Behandlung keimenden Gerste verfolgt. Eine 5 g Gerste entsprechende Körnerzahl wird zerrieben, in 100 ccm Wasser verteilt und 1 Stunde bei 60° der Verzuckerung überlassen. Von dem filtrierten Aufguſs läſst Verf. 2,5 ccm + 75,5 ccm Wasser auf 100 ccm einer 1 proz. Lösung von löslicher Stärke 1 Stunde bei 60° einwirken, bestimmt die gebildete Maltose und berechnet hieraus P.S. = der durch 1 g Gerste gebildeten Maltose. P.L. (= der durch 1 g Gerste in Lösung gebrachten Stärkemenge) wird mit einem aliquoten Teil des gleichen Aufgusses unter Verwendung von Reisstärke ermittelt. Von den Versuchsergebnissen, über die zum Teil schon berichtet wurde (Compt. rend. de l'Acad. des sciences t. 141, p. 626), ist nachzutragen: die während des Keimens gebildete Diastase bleibt fast gänzlich an das Eiweiſs gebunden; die Wanderung nach den Wurzeln und den Blättern ist kaum nennenswert. Die Menge der Diastase, die von der Beschaffenheit des Korns abhängt, steht in direkter Beziehung zur Dauer der Keimung und zur Entwicklung des Blattkeims. Bei 15° muſs die Keimung mindestens 10 Tage dauern und der Blattkeim mindestens zweimal so lang wie das Korn werden. Ein Malz mit langem Blattkeim zeigt nicht das Maximum der Diastase an, wenn das Wachstum beschleunigt wurde, noch weniger ein Malz mit kurzer Plumula, selbst wenn die Keimung sehr langsam geführt wurde. Aus besonderen Gärversuchen mit verschiedenen Malzsorten folgert Verf., daſs P.L. eine sehr sichere Basis für die Beurteilung eines Malzes liefert, während P.S. nicht immer den wirklichen Gehalt an Amylose erkennen läſst, da P.S. durch die während der Keimung gebildeten Aminosäuren beeinfluſst wird. *Will.*

Bode (1098) zufolge hat die Praxis sich schon lange entschieden, daſs von der Tenne jedenfalls das volle Tageslicht fern zu halten sei. Die Fenster erhalten zum mindesten einen Kalkanstrich oder sie werden blau gefärbt. Ferner behaupten einige Praktiker, daſs gelbes Licht, besonders elektrisches, hemmend auf die Keimung wirkt. Nach Ansicht des Verf.s ist ein experimenteller Beweis speziell für die Mälzerei nur auſserordentlich schwer zu erbringen und ist auch deshalb noch nicht versucht worden.

An die Frage, wie die Tenne zu beleuchten sei, kann daher nur an der Hand der Tatsachen der physiologischen Botanik herangetreten werden. Sie kann dahin beantwortet werden: Gedämpftes blaues Tageslicht befördert die innere Kraft der Keimung und ist daher am meisten geeignet. In gleiche Linie ist elektrisches Licht — Glühlampen mit ihrem wenig aktivischen Licht — zu stellen. Hingegen ist ein zerstörender Einflufs auf Diastase erkennbar. Beim Verlauf der Keimung im dunkeln oder hinter gelbem Glas ist der möglicherweise schädigende Einflufs des Lichts auf die Diastase ausgeschaltet. Letzere Art der Keimung eignet sich demnach mehr für die Brennerei, erstere mehr für die Brauerei. *Will.*

Windisch (1318) bespricht zunächst kritisch die vorliegende Literatur, insbesondere die Arbeit von Hotter, welcher der Anschauung ist, dafs die Keimung schon im allerersten Stadium an die Mitwirkung von Enzymen gebunden ist. Nach den Erfahrungen des Verf.s drängt sich der Gedanke auf, dafs es in erster Linie, wenn nicht ausschliefslich, die Verhältnisse sind, in denen sich der Keimling selbst oder dessen unmittelbare Umgebung befindet, die für die Keimfähigkeit der Gerste in Betracht kommen. Das Endosperm hat erst in den späteren Stadien des Wachstums Bedeutung. Verf. suchte daher zunächst in der Frage des Einflusses des Trocknens auf die Keimfähigkeit den Keimungsvorgang lediglich zu beschränken auf den Keimling und unabhängig vom Endosperm zu machen. Verf. stellte zu diesem Zweck Versuche an, bei welchen er den Keimling vom Korn abtrennte und dann, teils getrocknet, teils nicht getrocknet, auf Stärkegelatine oder auf das abgetrennte Endosperm brachte. Er kommt auf Grund derselben zu der Anschauung, dafs bei einer schlecht ausgereiften Gerste die Zellhäute entweder nicht oder nur unvollkommen durchlässig sind; sie befinden sich vielleicht noch nicht im Zustand eigentlicher Cellulose; vielleicht sind die Zellhäute noch durchsetzt durch kolloidales, gallertartiges Eiweifs. Beim Trocknen wird die Cellulosegrundsubstanz aufgebaut, kondensiert zu durchlässiger Cellulose (unter Wasseraustritt, das Korn „schwitzt“). Gegebenenfalls werden auch die Eiweifsstoffe noch so verändert, dafs sie sich in gewissem Sinne anordnen und infolge von Porenbildung den Weg zur permeablen, durchlässigen Zellwand freigeben. Diese Veränderungen sind besonders, vielleicht ausschliefslich, wichtig für Keimling und Schildchen; vielleicht kommt auch bis zu einem gewissen Mafse das Epithel in Betracht; für die Herstellung geeigneter Verhältnisse im Endosperm sorgen später die Enzyme. *Will.*

Über die Verzuckerung „künstlicher Stärke“ durch Malz berichtet **Roux** (1271), dafs dieselbe genau so erfolgt wie bei gewöhnlichem Stärkemehl. Sie gibt dieselben Verzuckerungsprodukte: Maltose und Dextrine, die sich entsprechend der Temperatur, bei welcher das Malz einwirkt, bilden. Unter gleichen Bedingungen geben die „künstlichen Stärke-

präparate“ mehr Maltose als das Stärkemehl (ca. $^1/_5$ mehr) und die aus ihnen entstehenden Dextrine sind fast vollkommen in Alkohol löslich. *Kröber.*

Graf (1154) knüpft an die Ausführungen von A. Schifferer (Zeitschr. f. d. ges. Brauwesen 1904, Bd. 27, p. 585) über die Bestimmung des Endvergärungsgrades in Analysenwürzen an. Verf. glaubt schon aus Erwägungen rein theoretischer Natur berechtigt zu sein, gegen eine allgemeine Aufnahme der Gärprobe in das Analysenprogramm zu sprechen. Während man bei der Malzanalyse an ein nicht variables Schema mit ganz bestimmten Temperaturen und Zeiten gebunden ist, wird in der Praxis durch Beobachtung anderer Bedingungen auch ganz sicher eine andere Grundlage geschaffen, die nicht mehr mit Sicherheit gestattet, aus der Vergärung der Analysenwürze zuverlässige Schlüsse auf die Vergärung der Betriebswürze zu ziehen. In der Praxis werden dazu sehr häufig verschiedene Malze mit einander verschnitten und dürfte bei der Untersuchung von 50 g Malz nur schwer ein brauchbares Resultat zu erzielen sein. Zur allgemeinen Orientierung über den Charakter des Malzes, ob im allgemeinen eine hoch oder niedrig vergärende Würze zu erwarten ist, wird sich die Gärprobe wohl eignen, obgleich schon in den Angaben der bisherigen Malzanalyse Anhaltspunkte in dieser Richtung geboten werden. Verf. belegt seine Anschauungen durch eine gröfsere Reihe von Vergärungen mit Analysenwürzen.

Um die Gärprobe möglichst wenig zeitraubend und umständlich zu machen, hat Verf. das folgende Verfahren eingeführt: die zu vergärende Würze wird aufgekocht und wieder auf ihr ursprüngliches Gewicht gebracht. Davon werden 200 ccm mit 4 g gewaschener und durch Abnutschen oder Auftragen auf eine Gipsplatte getrocknete Kernhefe in einem Medizinglas von 500 ccm Inhalt versetzt. Das Gefäfs wird mit Gummistopfen und Glasaufsatz abgeschlossen. Der Aufsatz besteht aus einer 15 cm langen, ziemlich engen und unten schräg abgeschnittenen Glasröhre, die in der Mitte eine kugelförmige Erweiterung von etwa 5 cm Durchmesser zeigt. Das Ganze wird in ein Wasserbad gestellt, das durch einen Thermoregulator konstant auf 25° C. gehalten wird. Der Inhalt der Gärflasche wird durch mehrmaliges kräftiges Schütteln während der Dauer der Gärung gelüftet.

Die Vergärung war in allen Fällen nach 72 Stunden eine vollständige. Das Verfahren gibt mit dem von Schifferer angegebenen, wesentlich umständlicheren befriedigend übereinstimmende Werte. *Will.*

Saito (1274) gibt eine vorläufige Mitteilung über die Organismen der Koji- und Moromigärung, welche bei der Zubereitung der Sojasauce eine wichtige Rolle spielen. Es handelt sich dabei erstens um Stärkeverzuckerung und Eiweifszersetzung, dann Bildung von organischer Säure

(Milchsäure) in der Maische, dann Alkoholbildung, womit wahrscheinlich Bildung eines charakteristischen Aromas zusammenhängt. Er fand

1. Aspergillus oryzae, der als der Hauptpilz des Koji, die Stärkeverzuckerung und Eiweifszersetzung besorgt. Rhizopus sp. und Ticghemella sp. machen bei zu starker Entwicklung den Koji durch Dunkelfärbung wertlos, guter Koji ist grünlich gelb.

Zwei Arten von Bakterien, Sarcina Hamaguchiae und Bacterium Soja fand er in dem 15-17% Salz enthaltendem Moromi, beiden bilden Milchsäure.

Saccharomyces Soja n. sp. hat runde oder ovale Zellen und bildet 1-4 Sporen in jeder Zelle; sie vergärt Dextrose, Lävulose, Galaktose, Mannose und Maltose, aber nicht Rohrzucker, Laktose, Melibiose, Raffinose, Inulin und α-Methylglukosid. Die Hefe soll Invertin in den Zellen bilden, es aber nicht secernieren.

Aufserdem kommen bei der Sojagärung von hautbildenden Hefen Saccharomyces farinosus Lindner, Mycoderma sp. vor und eine andere sporenbildende Hefe wurden unter anderen gefunden. *Koch.*

Fermi (1140) kultivierte den B. tuberculosis in schräg liegenden Röhrchen, die mit glycerinhaltigem Brei von holländischen Kartoffeln beschickt waren. Das Substrat zeigte nach mehreren Tagen eine ausgesprochene Reduktion von Fehlingscher Lösung, die den sterilen Kontrollproben und dem frischen Brei vollständig fehlte. B. tuberculosis besitzt demnach ein amylolytisches Enzym, und gleicht darin den Streptothrixarten, die sämtlich Stärke saccharifizieren. *Rahn.*

Terrien (1306) erklärt die verschiedenen schlechten Erfolge bei der Ernährung von Säuglingen mit vollständig verzuckerter Stärke durch osmotische Störungen, die die konzentrierten Lösungen im Magen und Darm hervorrufen. Er empfiehlt zu diesem Zweck die Stärke ganz zu verflüssigen, aber nicht zu verzuckern, so dafs der osmotische Druck der Lösung nur unbedeutend erhöht ist; infolge der feinen Verteilung kann diese Lösung sehr schnell verdaut werden. *Rahn.*

Weinland (1315) konnte nach wiederholter Rohrzuckerinjektion bei einem jungen Hunde im Blut Invertase nachweisen, die sonst normalerweise nur im Dünndarm auftritt. Bei Versuchen mit Inulin konnte ein Inulin spaltendes Enzym nicht erhalten werden, da dasselbe auch sonst im Organismus nicht vorkommt. (Chem. Centralbl.). *Rahn.*

Bierry und **Terroine** (1095) berichten über das Vorkommen von Maltase im Pankreassaft, welcher durch Sekretion gewonnen wurde. Während ältere Beobachtungen im Pankreassaft die Anwesenheit von Maltase feststellten, sollte nach neueren Angaben nur Amylase darin enthalten sein. Durch Sekretion gewonnener Pankreassaft gibt in der Tat mit Maltoselösung keine Hydrolyse, wohl aber starke Verzuckerung der

Stärke. Verf. zeigten nun, dafs es nicht etwa die Anwesenheit geringer Mengen stets Maltase enthaltenden Blutes im Pankreassaft ist, welche hydrolisierend wirkt, sondern dafs die Alkalität des Pankreassaftes nur die Wirkung der Maltase gehemmt hatte. Wurde der Pankreassaft mittels Essigsäure wieder neutral oder schwach sauer gemacht (Acidität zwischen n/100000 und n/10000 HCl), so vollzog sich die Hydrolyse der Maltose zu Glukose sehr rasch. Ebenso vollzieht sich nach dem schwachen Ansäuern des Pankreassaftes auch die Hydrolyse der Stärke zu Zucker sehr schnell. *Kröber.*

Porcher (1258) beschäftigte sich mit dem Vorkommen der Laktase im Tierkörper und bestätigte deren Gegenwart im Eingeweideschleim saugender Ziegenlämmer. Verf. extrahierte die Eingeweide nach kurzem Auswaschen durch mit Wasser gesättigten Äther (Methode von Wittich). Die Eingeweide dürfen aber nur kurze Zeit mit Wasser gewaschen werden, da sonst der gröfste Teil der Laktase sich löst und im Waschwasser bleibt. Hierauf ist es auch zurückzuführen, dafs viele frühere Versuchsansteller aus den Eingeweiden eine so schwache Laktasereaktion erhalten haben. Verf. erhielt aus den Eingeweiden eines Ziegenlammes soviel Laktase, wie zur Hydrolyse von 36 g Laktose in 36 Stunden erforderlich war. Angewandt wurden 5proz. Laktoselösung und 10 ccm Extrakt, von welchem im ganzen 120-130 ccm aus dem Eingeweide erhalten worden waren. Das zugesetzte Antiseptikum ist nicht gleichgiltig, da es den Gang der Hydrolyse sehr verschieden zu beeinflussen vermag. Die verschiedenen Antiseptika verhalten sich natürlich untereinander auch verschieden. So erhielt Verf. in einigen seiner Versuche folgende Ergebnisse:

5proz. Laktoselösung	Toluol 2%:	Fluornatrium 4%:
nach 6 Stunden waren hydrolisiert	62%	30%
„ 24 „ „ „	100%	70%

Kröber.

Bierry (1093) hatte früher[1] gemeinsam mit Gmo-Salazar gezeigt, dafs beim Hunde die Laktase nur in der Darmschleimhaut, aber weder im Pankreassaft noch im Duodenalfistelsaft vorkommt. Weinland und später Bainbridge bestreiten dies, daher werden die Versuche mit folgenden Resultaten wiederholt: Weder junge saugende Hunde noch die säugende Hündin haben im Pankreassaft Laktase. Nach Injektion laktasereicher Darm- und Schleimhautmaceration saugender Hunde liefs sich keine Laktase im Pankreasfistelsaft nachweisen. Die Untersuchungen auf Laktase wurden sowohl bei natürlicher Alkalität als auch nach dem Neutralisieren mit Essigsäure bei Anwendung verschiedener Antiseptika vorgenommen. *Rahn.*

---

[1]) Kochs Jahresber. Bd. 14, 1904, p. 537.

Bierry (1091) hatte früher zusammen mit GMO-SALAZAR schon gezeigt[1], dafs die Laktase sich weder im Pankreassaft, noch im Eingeweidesaft des Zwölffingerdarms vorfindet, und dafs sie, beim Hunde wenigstens, in den Zellen der Intestinalschleimhaut lokalisiert zu sein scheint. Da von anderer Seite, besonders von WEINLAND und BAINBRIDGE, das Vorkommen von Laktase im Pankreassaft jedoch behauptet wird, hat Verf. seine Versuche weiter fortgesetzt, welche ergaben, dafs der Pankreassaft junger, säugender Hunde keine Laktase enthält. Auch der Pankreassaft der Hündin enthält während der Laktation kein lösliches Enzym, welches Laktose zu spalten vermag. Ebenso konnte auch bei einem Hunde, welchem während 4-5 Tagen täglich eine subcutane Einspritzung eines Extraktes aus der Intestinalschleimhaut von einem wochenlang mit Milch gefütterten Hunde gemacht worden war, im Pankreassaft selbst nach Wiederholung der subcutanen Einspritzungen des laktasereichen Schleimhautextraktes, entgegen den Behauptungen von BAINBRIDGE, keine Laktase nachgewiesen werden. Es fand also auch keine Anpassung der Pankreassekrete an die Laktoseernährung statt. Verf. hat bei den Untersuchungen nach dem Auftreten der Laktase sowohl mit dem reinen Pankreassaft bei alkalischer Reaktion wie auch bei neutraler (nach Zusatz von Essigsäure) gearbeitet, desgleichen auch in Gegenwart verschiedener Antiseptika (Natriumfluorid, Chloroform, Toluol), aber stets negative Resultate erhalten. *Kröber.*

Porcher (1257) experimentierte mit einem aus Darmschleimhaut junger Ziegen extrahierten, mit Alkohol gefällten und getrockneten Laktasepräparat. Nach 24stündiger, passend geregelter Einwirkung desselben auf Milchzuckerlösung bei 37,5° C. erhielt er, bei Klärung der Flüssigkeit durch Hg_2-Nitrat und bei Anwendung der FEHLINGschen Probe, gerade so viel Cu_2O, als einer vollständigen Umbildung der Laktose in äquivalente Mengen Glukose und Galaktose entspricht; und könne man nach dieser und der für die unzersetzte Laktose ermittelten Zahl in beliebigem Stadium des, durch Aufkochen unterbrochenen Prozesses aus einer jeden gefundenen Cu_2O-Menge den Grad der vorgegangenen Laktosespaltung mit ziemlicher Genauigkeit ermessen, während alle anderen, in Betracht kommenden Methoden der Zuckeranalyse sich für diesen Behuf, sowie für das Studium der Maltasewirkung, als unzulänglich erweisen. Bei der mittels Säure ausgeführten Hydrolyse scheint ein kleiner Teil des Milchzuckers der Zerstörung zu unterliegen. *Leichmann.*

Armstrong (1066) zeigt, dafs die Reversibilität der kohlehydrat spaltenden Enzyme auch durch Säure nachgeahmt werden kann. Glukoselösungen enthalten sowohl α wie β Glukose, und bei Kondensation durch Enzyme wird je nach der Art des Enzyms die eine oder die andere Biose

---

[1]) KOCHS Jahresbericht Bd. 15, 1904, p 537.

entstehen. Maltase kondensiert unter geeigneten Bedingungen die Glukose nicht zu Maltose, sondern zu Isomaltose, welche als Glukose-β-Glukosid aufzufassen ist und durch Emulsin gespalten wird. 50 g Glukose in 75 ccm Hefeextrakt mit ein wenig Toluol 2-3 Monate bei 25° gehalten, zeigten nach Vergärung der Glukose deutlich die Isomaltosereaktionen; durch Emulsin wurde Glukose abgespalten.

In Emulsinlösung gab Glukose unter sonst gleichen Bedingungen Maltose mit einer Spur Isomaltose. Glukoselösung, mit Salzsäuregas bei 0° gesättigt, wurde nach 40 Stunden erst mit Bleikarbonat neutralisiert, dann mit Silberkarbonat geschüttelt. Das klare Filtrat zeigte nach dem Vergären der Glukose sowohl Isomaltose wie Maltose (Chem. Centralbl.). *Rahn.*

Harang (1166) wendet mit Erfolg die Trehalase zur Bestimmung von Trehalose in Pilzen an. Zur Darstellung der Trehalase kultivierte er Aspergillus niger in RAULINscher Lösung bei 33° bis zur beginnenden Fruktifikation, dann wird die Lösung abgegossen und wiederholt durch destilliertes Wasser ersetzt. Schliefslich wird die Pilzmasse mit Alkohol behandelt und im Vakuum getrocknet. Die gepulverte Masse zersetzt Trehalose ziemlich energisch.

Die Pilzmasse wird mehrmals mit kochendem 80-90 proz. Alkohol ausgezogen und nach der Destillation im Vakuum mehrmals mit Alkohol dekantiert. Die klare Flüssigkeit wird dann eingetrocknet, mit Thymolwasser aufgenommen, mit dem Pilzpulver versetzt und täglich polarisiert; aufserdem werden quantitative Bestimmungen mit FEHLINGscher Lösung gemacht, bis die Zahlen konstant bleiben. Aus den Daten wird der Trehalosegehalt berechnet. *Rahn.*

Bierry (1092) hatte schon früher vergeblich nach einem Inulin spaltenden Enzym im Organismus von Tieren gesucht, die mit Topinambur gefüttert wurden. Auch ein Reihe neuer Versuche führte zu einem negativen Resultat. Weder reiner noch verdünnter, neutraler, saurer oder alkalischer Pankreassaft hydrolysierte Inulin. Zusatz von Schleimhautextrakten änderte nichts an dem Ergebnis. Verf. schliefst daraus, dafs sich das Inulin bereits durch die Säure des Magens spaltet und dadurch verdaulich wird. *Rahn.*

Pariset (1250) berichtet über die Hydrolyse des Leberglykogens durch Amylase. Nach dem Einspritzen von sterilem Pankreassaft in die Pfortader wurden bald darauf im Blute der Leberblutader zuweilen die doppelten bis dreifachen Mengen Zucker gefunden. Da der Pankreassaft stark alkalisch war, lag zunächst die Vermutung nahe, dafs diese Alkalität bei der Hydrolyse des Leberglykogens eine Rolle spiele. Die Versuche bestätigten indes diese Hypothese nicht, sondern ergaben, dafs die Hydrolyse des Leberglykogens ausschliefslich durch das amylolytische Enzym im Pankreassaft erfolgt. *Kröber.*

Philoche (1255) untersucht ferner die Einwirkung der reinsten Diastase von Merck auf 2 proz. Glykogenlösungen mit 0,5 % NaF; es zeigte sich, dafs eine bestimmte Diastasemenge aus dem Glykogen nur eine bestimmte Menge von Maltose bezw. Isomaltose abspalten kann; diese Menge nimmt nicht proportional der Enzymkonzentration zu, sondern steigt langsamer. Der Reaktionsverlauf war der gleiche wie bei der Stärkehydrolyse; anfangs nimmt die Menge der Spaltungsprodukte schnell zu, aber nach einiger Zeit schreitet die Reaktion nur äufserst langsam vorwärts. Das Gleichgewicht wird durch Zusatz frischer Glykogenlösung gestört; die Spaltung geht dann bis zu einem neuen Gleichgewichtszustand weiter; die Hemmung ist also nicht als Folge einer Enzymschwächung anzusehen.

Das nicht in Maltose oder Isomaltose umgewandelte Glykogen ist nicht mehr in seiner ursprünglichen Zusammensetzung vorhanden. *Rahn.*

Jahn (1179) berichtet über die Erscheinung und die Bedingungen der Sporenkeimung bei einigen Myxomyceten. Er unterscheidet nach dem Vorgang der Keimung zwei Typen, den der Ceratiomyxa und den der übrigen Myxomyceten. Beim ersten Typus teilen sich die ausschlüpfenden Amöben in acht Schwärmer, beim zweiten entsteht aus der Amöbe nur ein Schwärmer. Der zweite Typus wird in zwei Untertypen eingeteilt: IIa bei Reticularia Lycoperdon und Enteridium Rogeanum bekommt die Amöbe, nachdem sie eine Zeit lang ruhig gelegen hat, einen schnabelartigen Fortsatz und treibt aus diesem die Geifsel, wobei sie sich eigentümlich krümmt. IIb bei den übrigen Arten nach dem Typus Didymium (Physareen und Trychien) ist die Anlage der Geifsel schon vor der Keimung vorhanden. Diese wird nach einem Ruhestadium ohne die Krümmungen des Reticularia-Typus vollendet. Oft werden dabei die schon von de Bary und Cienkowski beschriebenen Schleimkugeln ausgestofsen.

Die Fesstellung der Bedingungen ist wegen der Einfachheit der Vorgänge von Interesse. Verf. hält dafür, dafs die Sprengung der Membran durch Erhöhung des inneren osmotischen Druckes, wahrscheinlich durch enzymatische Umwandlung von Glykogen in Zucker, geschieht. Deshalb ist es möglich durch Erhöhung der Aufsenkonzentration die Keimung zu verhindern. Die hierzu nötige Konzentration von einer Rohrzuckerlösung ist bei verschiedenen Arten von 4-25 % verschieden Die Zahlen sind nahezu konstant. Eine schwächere Lösung verzögert die Keimung, deren Dauer aufserdem von der Temperatur abhängig ist. Auch das Alter seit der Ernte verzögert die Keimung. Werden Sporen, die in einer die Keimung gerade verhindernden Zuckerlösung gelegen hatten, in frisches Wasser gebracht, so zeigte sich, dafs die Stadien der Keimung vor der Sprengung der Membran schon abgelaufen waren und die Sprengung nun (beim Typus IIa) nach 1-3 Minuten erfolgte. Der

Typus IIb brauchte eine viel längere Zeit zur Erledigung der angebahnten Vorgänge.

Über den Einflufs der Wärme ist noch folgendes zu sagen. Das erste Keimungsstadium hat ein höheres Optimum als die späteren, so dafs durch kurze Einwirkung der Wärme eine Beschleunigung der Keimung erzielt werden kann, die durch dauernde Einwirkung wieder verloren geht. Ältere Sporen, die an sich langsamer keimen, werden stärker beeinflufst als junge, eben gesammelte.

Nicht alle Arten keimen gleich leicht, die gröfsere Anzahl ist durch einfaches Einlegen in destilliertes Wasser nicht dazu zu bringen. Viele werden aber durch eine kurze Befeuchtung, der ein Trockenstadium folgt, dazu gebracht, bei neuer Wasserzufuhr zu keimen. Eine beschleunigende oder einleitende Wirkung kann auch durch eine Abkochung von Holz, sowie durch Maltoselösung hervorgebracht werden. *E. Pringsheim.*

Jones (1187) beschäftigt sich in seiner Arbeit hauptsächlich mit dem Studium des Cellulose spaltenden Enzyms von der Natur der Cytase seines B. carotovorus. Durch Erhitzen der Kultur auf 54° trat geringe Schwächung der Enzymwirkung, bei 58° starke Schwächung und bei 63° Hinderung ein, während gleichzeitige Tötung der Bakterien erreicht wurde. Filtrate von Chamberland-Filtern wirkten noch, wenn auch in geschwächtem Mafse. Zusatz von verschiedenen tötenden Körpern gestattete noch das Enzym nachzuweisen, so Phenol, Thymol und Chloroform; jedoch war der Erfolg der beiden letzteren in bezug auf die Tötung der Bakterien ein schwankender. Formaldehyd führte zu keinem praktischen Erfolge. Das Enzym liefs sich auch durch ein Diffusionsverfahren nachweisen. Aus einer Agarplattenkultur wurden drei Tage alte Kolonien so herausgeschnitten, dafs die Kultur auf einer Agarunterlage ruhend auf Karotten übertragen werden konnte. Es trat Rotte der Gewebe dieser Rübe ein, wobei die Rübe selbst steril blieb.

Das Enzym liefs sich mit Alkohol in 25 proz. Lösung fällen. Es wird am besten bei 40° im trocknen Luftstrom getrocknet.

Die enzymreichsten Kulturen sind die bei bester Ernährung erhaltenen. Enzymproduktion steigt bis zu einem gewissen Alter der Kultur und fällt dann wieder ab. Während die optimale Temperatur für das Wachstum der Bakterien 28-30° ist, liegt das Optimum der Enzymproduktion bei 18-22°. Das Enzym bewahrt seine Wirksamkeit noch nach zwei Jahren; seine beste Wirkung übt es bei 40-45° aus; bei 48° wird es gehemmt und bei 51° ganz unwirksam. 2% NaOH hemmte nur schwach, bei 10% war keine Wirkung mehr zu erzielen. Geringer Säuregrad wirkt befördernd, optimal bei 0,5%. Bei 2,5% HCl war die Hemmung vollständig.

Zum Schlufs vergleicht Verf. die cytolytische Wirkung des B. caro-

tovorus mit der anderer Organismen und bespricht die Klassifikation und Nomenklatur cytolytischer Enzyme. *H. Pringsheim.*

C. und **L. Gatin** (1151) versuchten im Tierkörper mannanlösende Enzyme nachzuweisen. Sie liefsen zu diesem Zweck Schweinepankreatin, Hundepankreassaft, Kaninchenblut und Hühnerblutserum auf die Mannane und Galaktane des Salep und des Johannisbrotbaums wirken, jedoch konnte in keinem Falle eine Spaltung der Polyosen sicher nachgewiesen werden. *Rahn.*

Seillière (1293) konnte im Intestinaltraktus vieler nichtfleischfressenden Mollusken (z. B. Helix pomatia, H. aspersa Müll., H. nemoralis L., H. carthusiana Müll., Limax variegatus Drap., Limax arborum Bouch., Arion rufus L., ferner Patella vulgata L., Littorina littorea L., L. littoralis L.) sowie auch in den Verdauungswegen verschiedener Insektenlarven (z. B. Phymatodes variabilis) ein Enzym nachweisen, welches Xylan zu Xylose hydrolisiert. Verf. vermutet, dafs dieses Enzym bei allen holzfressenden Insektenlarven vorkommt und bezeichnet dasselbe als Xylanose. Derselben dürfte hinsichtlich der Ernährung der in Frage kommenden Tiere eine bedeutende Rolle zukommen. *Kröber.*

Seillière (1290) wies ein xylanlösendes Enzym in dem Saft des Verdauungskanals der überwinternden Weinbergschnecke nach, in dem schon Biedermann und Moritz[1] celluloselösende Enzyme gefunden hatten.

Der mit 10proz. Xylanlösung bei 35° gehaltene Verdauungssaft zeigte nach 48 Stunden nur noch geringe Alkoholfällung. Das Filtrat reduzierte stark Fehlingsche Lösung und gab mit Phloroglucin intensive Pentosenreaktion, ohne die bräunliche Verfärbung, die bei Gegenwart von Hexosen zu entstehen pflegt. Mit Phenylhydrazin wurden grofse Mengen eines hellgelben Osazons gebildet, das bei 155° schmolz, also tiefer als Xylosazon; das ganze Verhalten deutet auf eine Pentose, vielleicht nicht ganz reine Xylose. *Rahn.*

Seillière (1291) vermutete auch bei den holzfressenden Insektenlarven ein Xylan lösendes Enzym. Er untersuchte daher zunächst den Xylangehalt von Holz, Borke und Exkremente der Larven von Phymatode variabilis in Buchenscheiten, in denen zwischen Holz und Borke weite Gänge ausgefressen waren. Der Xylangehalt der Exkremente war gleich dem der Borke und etwa 5 % niedriger als der des Holzes. Eine Xylanverdauung war also wahrscheinlich. Zum direkten Beweis wurde der Verdauungskanal von 30 Insektenlarven zerrieben und mit Xylan bei 38° 48 Stunden stehen gelassen. Das Gemisch zeigt dann, genau wie beim Verdauungssaft der Weinbergschnecke (vorstehendes Referat), eine starke

---

[1]) Pflügers Archiv Bd. 73, p. 236.

Pentosenreaktion, starke Reduktion mit FEHLINGscher Lösung und gibt ein Osazon, das vermutlich verunreinigtes Xylosazon ist. *Rahn.*

Seillière (1292) fand Xylanase noch bei andern Schnecken, so bei Helix aspera nnd H. nemoralis, ferner bei Limax arborum und L. variegatus, schliefslich auch bei der im Meere lebenden Patella vulgata. Er wies ferner nach, dafs nicht nur rein dargestelltes Xylan hydrolisiert wird, sondern dafs auch aus feinen Sägespänen das Xylan verschwindet und dafür Pentosen in der Lösung auftreten. Die Xylanase wurde auch in den Speicheldrüsen der Weinbergschnecke gefunden. *Rahn.*

Pacaut (1247) wurde durch histologische Untersuchungen über die Speicheldrüsen der Weinbergschnecke zu der Ansicht geführt, dafs diese Enzyme sezernieren müfsten. Die Versuche, ein Cellulose lösendes Enzym zu finden, mifsglückten vollständig. Dagegen wurde Xylan schnell durch eine Drüsenmaceration hydrolysiert; die Spaltungsprodukte zeigten intensive Pentosenreaktion und reduzierten stark FEHLINGsche Lösung; es wurde ein ungefähr bei 160° schmelzendes, strohgelbes Osazon in feinen Nadeln gewonnen. Die Speicheldrüsenmaceration enthält aufser der Xylanase noch ein amylolytisches Enzym. *Rahn.*

Zymase

Meisenheimer (1236) bringt einen kurzen Auszug aus seiner Habilitationsvorlesung, in welchem er die Gründe der Gärungserscheinungen zusammenfafste. In der Hauptsache werden die Untersuchungen und Anschauungen dargelegt, die sich seit den Untersuchungen von E. BUCHNER entwickelt haben. Die Beobachtungen über die Enzymnatur der Essig- und Milchsäuregärung machen es in höchstem Grade wahrscheinlich, dafs auch die übrigen Gärungsvorgänge in ähnlicher Weise aufzufassen sind, dafs sie also alle durch Enzyme ausgelöst werden. *Will.*

Euler (1135) untersuchte die Reaktionsgleichung der Zymasegärung an frisch hergestelltem Hefe-Prefssaft mit einer Dextrose unter geringem Toluolzusatz. Als Mafs für die Schnelligkeit der Umsetzung diente die Kohlensäure, welche teils gemessen, teils als Gewichtsverlust bestimmt wurde.

Die Resultate der Untersuchung ergaben, dafs die Gärung in der ersten Zeit (etwa 20 Stunden) nach der Gleichung der monomolekularen Reaktionen verlief, da der Ausdruck $k = \frac{1}{t} \log \frac{a}{a-x}$ ziemlich gut konstant blieb; gegen Schlufs der Gärung wurde er kleiner, vielleicht infolge der Zersetzung der Zymase, da zu dieser Zeit in den vorher ziemlich klaren Lösungen ein starker Niederschlag entsteht. Auch aus älteren Versuchen von BUCHNER kann diese Konstante berechnet werden.

Die Reaktionsgeschwindigkeit nimmt mit steigender Zuckerkonzen-

tration ab, aber nicht proportional der Zuckermenge, sondern langsamer. Sie steigt schneller als die Zymasekonzentration, aber langsamer als das Quadrat derselben, so dafs das SCHÜTZ-BORRISSOWsche Gesetz keinesfalls giltig ist. Man kann sie proportional c^n setzen, wo n zwischen 1,29 und 1,67 schwankte; n steigt mit abnehmender Zymasekonzentration, so dafs vielleicht bei sehr kräftig wirkendem Prefssaft eine direkte Proportionalität vorhanden ist.

Verdünnung des gesamten Reaktionsgemisches bei gleich bleibendem Verhältnis von Prefssaft zu Zucker ergab direkte Proportionalität zwischen Konzentration und Geschwindigkeit, so dafs man auch hieraus auf eine monomolekulare Reaktion schliefsen kann.

Die Formel von HENRI für die Invertase ist auf die Zymasegärung keinesfalls übertragbar, obschon auch bei der Invertase derselbe Einflufs der Zuckerkonzentration sich geltend macht. *Rahn.*

In früherer Mitteilung[1] berichteten **Buchner** und **Meisenheimer** (1107), dafs bei der Zuckergärung durch Hefeprefssaft bald Milchsäure entsteht, bald zugesetzte verschwindet. Diese Tatsache wurde durch weitere Beobachtungen bestätigt. Die Milchsäure spielt beim Zerfall des Zuckers eine wichtige Rolle; sie ist ein Zwischenprodukt der Gärung, indem sie weiter in Alkohol und Kohlendioxyd zerfällt. Diese Milchsäure erwies sich stets als optisch inaktiv, einerlei ob aus Trauben- oder Rohrzucker entstanden. Verf. kommen deshalb auch zu der schon von A. WOHL und von NEF ausgesprochenen Ansicht, dafs Methylglyoxal (CH_3COCOH) das regelmäfsige Durchgangsprodukt bei der Entstehung der Milchsäure darstellt. Da Alkohol und Milchsäure nebeneinander auftreten, ist ihre Entstehung zwei verschiedenen Enzymen zuzuschreiben: der alkoholbildenden Zymase und der milchsäurebildenden Lactacidase. — Stets beobachteten die Verf. bei der zellfreien Gärung das Auftreten von Essigsäure. Bei der Gärung mit lebender Hefe tritt Essigsäure nicht auf, da sie von den Zellen assimiliert wird, während sie sich bei Vergärung mit Prefssaft anreichert (0,01-0,33 %). Das Enzym, welches sie erzeugt, wahrscheinlich durch Spaltung eines Zuckermolekuls in 3 Molekule Essigsäure, bezeichnen Verf. als Glucacetase. *Kröber.*

Buchner und **Antoni** (1104) suchen die Beobachtung von HARDEN und YOUNG[2], dafs gekochter Prefssaft die Gärkraft von normalem Prefssaft beschleunigt, auf einfachem Wege zu erklären. In erster Linie kommen da die löslichen Phosphate in Betracht, die die Gärkraft beschleunigen, wobei sie in organische Verbindungen übergehen. Ferner ist ein sehr wesentlicher Faktor die Herabsetzung der Zuckerkonzentration durch den

---

[1]) Ber. d. deutschen chem. Gesellsch. Bd. 37, p. 417.

[2]) Journ. of Physiol. vol. 32 und Proceed. physiol. soc. Novemb. 1904.

Kochsaftzusatz, welche die Gärung beschleunigt, sowie die Alkoholverdünnung während der ganzen Reaktion.

Durch Zusatz von Natriumphosphat oder Lecithin kann eine aufserordentliche Steigerung der Gärkraft erzielt werden; auch Harnstoff und Glykokoll haben ganz schwach beschleunigende Wirkung, während sich Asparagin, Guanin, Pepton und verschiedene Albumosen als wirkungslos bezw. schädlich erwiesen. Hefeasche war ohne Einflufs.

Durch Dialyse wird der Prefssaft wirkungslos; Zusatz von Kochsaft gibt ihm diese Eigenschaft wieder. Fällt man die Zymase aus Prefssaft mit der gleichen Menge Aceton, so ist der Niederschlag wenig wirksam; erst bei der 10fachen Acetonmenge ist die Fällung ohne wesentliche Verluste. Durch Zusatz von Kochsaft kann die Gärkraft der Fällung mit wenig Aceton auf das 3fache, mit viel Aceton auf das $2^1/_2$fache der ursprünglichen Gärkraft gesteigert werden.

Man kann also nicht gut von einem Coenzym der Zymase sprechen, sondern es handelt sich hier um eine Reaktionsbeschleunigung durch gut definierte chemische Verbindungen, wie wir es in ähnlicher Weise auch bei anderen Enzymen vielfach finden. *Rahn.*

Buchner und **Antoni** (1105) berichten über weitere Versuche über die zellfreie Gärung durch Einleiten von Sauerstoff bezw. Wasserstoff in Hefeprefssaft wird dessen Gärkraft nicht geschädigt. Alle Bemühungen, die Zymase von der Invertase zu trennen, scheiterten. Die Verf. haben aufserdem die Angaben von Th. Bokorny[1] nachgeprüft, konnten aber bei gleicher Konzentration beider Zucker keine wesentlichen Unterschiede hinsichtlich der Vergärung zwischen Rohr- und Traubenzucker feststellen. Nimmt man dagegen solche Mengen, dafs zwar der Rohrzucker, nicht aber der Traubenzucker ganz in Lösung geht, dann allerdings tritt, wie Bokorny beobachtet hat, mit Traubenzucker die Gärung rascher ein. In 66proz. Rohrzuckerlösung trat mit Hefeprefssaft noch Invertierung ein. Durch das Zerreiben von Dauerhefe findet meistens eine vorübergehende Schädigung ihrer Gärkraft statt, gleichgiltig ob die Dauerhefe nur mit reiner Zuckerlösung oder mit gezuckertem Hefeprefssaft, also einer Kolloidlösung übergossen wird. Die Verf. haben im Anschlufs an frühere Versuche die Einwirkungen von Formaldehyd, Natriumfluorid, Chininchlorhydrat, Alkohol und Aceton auf die Gärkraft des Hefeprefssaftes geprüft. Durch Zusatz von 0,12% Formaldehyd betrug die Abnahme nur $^1/_5$, durch 0,24% $^1/_3$-$^3/_5$. Natriumfluorid in Mengen von 0,5-2% ist aufserordentlich schädigend für die Wirkung der Zymase. Zusatz von 0,05% Chininchlorhydrat verstärkt in Übereinstimmung mit den Angaben von O. Grigoriew in Beziehung auf Acetondauerhefe die Gärwirkung des Hefeprefssaftes. Bei Zusatz von 1% ist das Maximum der günstigen Wirkung schon wieder

[1]) Kochs Jahresbericht Bd. 14, 1903, p. 504.

überschritten. Neuere Versuche lassen die schrittweise Abnahme der Gärkraft mit steigendem Zusatz von Äthylalkohol erkennen. Eine Begünstigung der Zymasewirkung durch 5% Äthylalkohol, wie sie O. GRIGORIEW beobachtet hat, konnte nicht nachgewiesen werden. Bei Zusatz von 10 bezw. 14% Alkohol geht die Gärwirkung auf 1/2 bezw. 1/4-1/5 herab, bleibt aber immerhin noch deutlich nachweisbar.

Aceton wirkt auf den Preſssaft schädlicher als Alkohol. *Will.*

Harden (1167). Der Preſssaft aus Oberhefe unterscheidet sich nur wenig von dem aus Unterhefe hergestellten, er scheint jedoch ein geringeres Gärvermögen zu besitzen; es betrug nur etwa die Hälfte des für untergärige Hefe gefundenen. Ferner findet in den ersten 24 Stunden eine stärkere Gärung statt; zwei Drittel oder selbst drei Viertel der Gärfähigkeit sind nach dieser Zeit beendet. Die Selbstgärung des Preſssaftes ist besonders bei Oberhefe manchmal sehr stark; sie ist auf die Anwesenheit von Glykogen und Glykodextrin zurückzuführen. Sowohl Leberglykogen wie Hefenglykogen werden vergoren. Bei der Preſssaftgärung ist in der Regel die Menge des verschwundenen Zuckers gröſser, als sich aus der Menge der gebildeten Gärungsprodukte berechnet. Es scheint noch ein anderes Enzym tätig zu sein, welches den Zucker in einen Körper von geringerem Reduktionsvermögen verwandelt. Der Stickstoffgehalt in 5 ccm Saft entspricht etwa 50 ccm Zehntel-Normal-Ammoniak, ist jedoch bedeutenden Schwankungen unterworfen und beträgt zuweilen nur 40, unter Umständen aber auch 80 ccm. Ungefähr zwei Drittel des Stickstoffs sind durch Tannin fällbar. Bei 25° C. verwandelt sich in etwa 3-4 Tagen fast der ganze koagulierbare Stickstoff in nicht mehr koagulierbaren. Zucker hemmt die Eiweiſsverdauung etwas. Verf. lieſs Hefepreſssaft 17 Stunden bei gewöhnlicher Temperatur stehen; er hatte fast seine ganze Gärwirkung verloren. Selbst nach nur 5-6 stündigem Stehen geht die Gärkraft auf die Hälfte zurück. BUCHNER führt diese Veränderung auf die Wirkung des im Hefesaft enthaltenen proteolytischen Enzyms zurück. Pferdeblutserum scheint dessen Wirkung fast ganz aufzuheben; es wirkt auſserordentlich gärungsfördernd. Auch viele andere Substanzen, hauptsächlich solche eiweiſsartiger Natur, wirken ähnlich, aber nicht so kräftig. Die Gärung kann durch aufgekochten und filtrierten Hefepreſssaft, der die Selbstverdauung durchgemacht hat, ganz beträchtlich gesteigert werden. Diese Wirkung wird nicht durch die vorhandenen anorganischen Substanzen ausgeübt. Die wirksame Substanz geht durch Pergamentpapier; durch Kochen des Hefepreſssaftes wird sie nicht gebildet. Der gekochte Hefesaft hat auch Wirkung auf das proteolytische Enzym. Die Zunahme der alkoholischen Gärung ist nicht direkt abhängig von der Abnahme der Wirkung des proteolytischen Enzyms. Verf. teilt Versuche mit, aus welchen hervorgeht, daſs man die Substanz, welche die Zymase aktiviert, so voll-

ständig durch Filtrieren trennen kann, dafs in einigen Fällen so gut wie keine Gärung stattfindet, weder mit dem Rückstand noch mit dem Filtrat allein. Mischt man jedoch beide, so findet eine Gärung statt, die derjenigen des ursprünglichen Hefesaftes vergleichbar ist. Verf. schliefst hieraus, dafs wahrscheinlich die Zymase auch in dieser Beziehung von anderen Enzymen verschieden ist, und dafs es der Gegenwart einer anderen Substanz, eines Coenzyms, bedarf, um sie zur charakteristischen Wirkung zu bringen.

Will.

Harden und **Young** (1168). Die Menge Traubenzucker, die durch ein gegebenes Volumen Hefepreſssaft vergoren wird, läſst sich durch Zusatz von Hefewasser vermehren. Durch den Zusatz von Hefewasser wird die Entwicklung von Kohlensäure anfänglich stark beschleunigt; sie hält auch länger als ohne Hefewasserzusatz. Eine ähnliche Gärbeschleunigung wird durch Natrium- oder Kaliumorthophosphat ausgelöst. So ist die Erscheinung auf Anwesenheit von Phosphaten im Hefewasser zurückzuführen. Der Phosphor findet sich dann in der vergorenen Flüssigkeit, in Lösung aber nicht mehr in der durch Magnesiamischung oder Silbernitrat fällbaren Form. Die Art seiner Bindung ist noch nicht aufgeklärt.

H. Pringsheim.

Lange und **Lühder** (1208) haben Versuche über das verchiedene Verhalten bei verschieden hohen Temperaturen an folgenden Hefen ausgeführt: Untergärige Bierhefe (Typus Frohberg), obergärige Bierhefe (Reinzucht Schönfeld), Weifsbierhefe (Hilsebein), Berliner Bäckereihefe, Brennereihefe Rasse XII (Reinzucht). Die Hefen wurden in Mengen von je 1 g in 50 ccm einer nach dem Meisslschen Nährsalzverhältnis zusammengesetzen Reizstofflösungen bei Temperaturen von 30°, 43° und 52° C. einer sechsstündigen Gärtätigkeit ausgesetzt und hierauf durch Ermittlung des Gewichtsverlustes die von jeder Hefe entwickelte Kohlensäuremenge bestimmt. Daneben wurde die Triebkraft nach Hayduck festgestellt. Die Schlufsfolgerungen aus den Versuchen sind folgende: 1. Das Enzym der Bierhefen ist gegen höhere Temperaturen empfindlicher als das der Brennereihefen. 2. Nach der in praktischen Betrieben und im Bäckereigewerbe üblichen Triebkraftmethode nach Hayduck, welche bei einer Temperatur von 30° ausgeführt wird, zeigt sich die Bierhefe von stärkerer Gärwirkung, ein Beweis, dafs sie das Enzym in beträchtlichen Mengen besitzt. Die geringe Widerstandsfähigkeit der Bierhefe gegenüber den Brennereihefen kommt in den nach der Meisslschen Methode erhaltenen Gärkraftzahlen deutlich zum Ausdruck. 3. Die minderwertige Beschaffenheit der Bierhefe für Bäckereizwecke gegenüber den Brennereihefen ist auf die geringe Widerstandsfähigkeit ihrer Zymase gegen hohe Temperaturen zurückzuführen. *Will.*

Lange berichtet kurz über die von ihm in Gemeinschaft mit

Stiegeler (1209) ausgeführten Versuche über den Einfluſs der Temperatur des Waschwassers auf die Beschaffenheit, insbesondere den Zymasegehalt der Hefe. Der von den Verff. schon früher erbrachte Nachweis, daſs die Zymase einer in kaltem Wasser gelagerten Hefe zunimmt, in wärmerem (über 14° R.) dagegen abnimmt, muſs dahin ergänzt werden, daſs ältere Hefen (über acht Tage abgepreſst, bei Zimmertemperatur gelagert) von äuſserlich guter Beschaffenheit beim Auflösen und Lagern auch unter kaltem Wasser ihre Zymase schnell verlieren. Verff. sind der Ansicht, daſs die schnelle Zerstörung infolge der Zimmertemperatur weit vorgeschrittenen Entwicklung peptischer Enzyme erfolgt. *Will.*

Armstrong (1067) untersuchte die Vergärbarkeit von Mono- und Bihexosen durch verschiedene Hefen und fand, daſs Glukose, Fruktose und Mannose durch alle Hefen vergoren werden, während bei Galaktose Unterschiede auftreten. Man muſs also wohl verschieden gebaute Zymasen annehmen. Die Biosen wurden natürlich nur vergoren, wenn zur Spaltung geeignete Enzyme vorhanden waren.

	Glukose	Fruktose	Mannose	Galaktose	Maltose	Saccharose	Laktose
Hefen mit Maltase und Invertase							
cerevisiae	+	+	+	+	+	+	0
Carlsberg	+	+	+	+	+	+	0
Pombe	+	+	+	0	+	+	0
thermantitonum	+	+	+	+	+	+	0
Hefen mit Invertase allein							
Marxianus	+	+	+	+	0	+	0
Exiguus	+	+	+	+	0	+	0
Ludwigii	+	+	+	0	0	+	0
Saturnus	+	+	+	0	0	+	0
anomalus	+	+	+	0	0	+	0
Hefen mit Maltase allein							
octosporus	+	+	+	0	+	0	0
capsularis	+	+	+	+	+	0	0
Klöcker	+	+	+	0	+	0	0
Hefen mit Laktase und Invertase							
fragilis	+	+	+	+	0	+	+
Kefir	+	+	+	0	0	+	+
Kayser	+	+	+	0	0	+	+
Adametz	+	+	+	0	0	+	+
698	+	+	+	+	0	+	+
Hefen ohne zuckerspaltende Enzyme							
Apiculatus	+	+	+	0	0	0	0
Apiculatus Schweiz	+	+	+	0	0	0	0

Zur Prüfung auf Vergärbarkeit wurde ein wenig Sediment einer höchstens 24stündigen Hefereinkultur aus Bierwürze in reine Kohlehydratlösung oder in Hefewasserkohlehydratlösung geimpft und bei 25° gehalten. (Chem. Centralbl.) *Rahn.*

Neumann-Wender (1240) bespricht zunächst die verschiedenen Anschauungen über die Reduktionswirkung der Zelle. Zum Schlufs wendet er sich gegen Grüss, nach welchem die Identität von Hydrogenase und Zymase nicht ausgeschlossen ist. Wenn auch wahrscheinlich die reduzierenden Enzyme zu den Zymasen in Beziehung stehen, so mufs doch die Annahme von Grüss vorläufig als unhaltbar bezeichnet werden. Bisher ist es noch nicht erwiesen, dafs die Zymase durch die Zellmembran diffundiert, während nach dem Versuch von Tolomei das reduzierende Enzyme durch ein Porzellanfilter hindurchgeht. Ferner ist es bisher nicht gelungen, das gärungserregende Enzym aus den Zellen auszuziehen, während der Reduktionskörper von Grüss mit Glycerin extrahiert werden kann. Verf. hält auch die Identität der Hydrogenase mit der Katalase für nicht erwiesen, ist vielmehr der Anschauung, dafs es sich um zwei ganz verschiedene Enzyme handelt. Ebenso mufs die Identität der Katalase mit der Zymase bestritten werden, da nach des Verf.s Untersuchungen die Wirkung der Zymase durch Sodalösung sowie durch Alkohol geschädigt wird, während dies bei der Katalase nicht der Fall ist. Ferner liegt die Vernichtungstemperatur der Zymase bedeutend niedriger als die der Katalase, und endlich wird die Zymase durch proteolytische Enzyme zerstört, während die Katalase nicht oder doch nur in unerheblichem Mafse angegriffen wird. *Will*

Nach **Maignan** (1223) finden sich normalerweise in allen Geweben des Organismus, im Blut und Harn unter ganz konstanter Form Alkohol und Aceton vor, welche als normale Produkte des Stoffwechsels zu betrachten sind. Diese Stoffe sind schon während des Lebens des Tieres vorgebildet und können daher nach plötzlichem Abtöten desselben in kochendem Wasser stets nachgewiesen werden. *Kröber*

Maignan (1224) bringt im Anschlufs an obige Mitteilung weitere Versuche über die Entstehung von Alkohol und Aceton durch die Muskeln. Werden dieselben einem lebenden Tier entnommen und unter Bedingungen aufbewahrt, welche ihr Überleben ermöglichen, so erzeugen sie Alkohol und Aceton. Während aber das Aceton beständig zunimmt, wird die Menge des Alkohols nur in den ersten Tagen vermehrt und nimmt dann ab. Die Gewebe sind also befähigt, den Alkohol wieder zu zerstören, nachdem sie ihn gebildet haben, während sie nicht fähig sind, das Molekül Aceton abzubauen. Wahrscheinlich verwandelt sich der Alkohol in Essigsäure, durch eine direkte oder indirekte Oxydation. Verf. entdeckte auch in allen Geweben Anwesenheit der Essigsäure. Diese wird dann, wie es

mit allen organischen Säuren geschieht, welche in den Organismus eingeführt werden, zu Kohlensäure und Wasser oxydiert. Die Umformung der Glukose zu Alkohol mufs also als eine Art Zerstörung derselben angesehen werden, die wie in den isolierten Muskeln auch in denen des lebenden Organismus vor sich geht, da dieselben stets Alkohol enthalten.
Kröber.

Grafe (1155) erhitzte lufttrockne Prefshefe auf verschiedene Temperaturen und bestimmte gewichtsanalytisch den durch diese Hefe aufgenommenen Sauerstoff und die abgegebene Kohlensäure. Bis zu 50° zeigten beide eine geringe Zunahme, dann nahmen sie ab bis 110°. Bei 110-130° ist der gröfste Teil der Zymase zerstört und die Hefe vermehrt sich nicht mehr. Trotzdem findet noch Sauerstoffaufnahme und CO_2-Abgabe statt, sogenannte tote Oxydation. Bei 190° nimmt auch diese ab und hört bei 200° ganz auf. Sauerstoff wird jedoch noch weiter aufgenommen. Verf. vermutet als Ursache zwei verschiedene oxydierende Enzyme. (Centralbl. f. Bakter. II.) *Rahn.*

Rapoport (1261) hat eine Reihe von Versuchen über Glykolyse mit Pankreaspulver, Blutserumeiweifs, Schilddrüsensubstanz, Leber, Milz, Darm, Muskelpulver und Blutfibrin angestellt und kommt zu dem Ergebnis, dafs die Annahme eines glykolytischen Enzyms die beste Erklärung für die beobachteten Erscheinungen gibt (Chem. Centralbl.). *Rahn.*

Sieber (1300) prüfte unter aseptischen Bedingungen die von früheren Autoren beobachtete Fähigkeit des Blutfibrins Zucker zu spalten nach. Er fafst die Resultate folgendermafsen zusammen.

1. Das Zustandekommen der Glykolyse ist von einem strengen relativen Verhältnis zwischen dem glykolytischen Prinzip und dem Objekt, d. h. dem Zucker abhängig.

2. Dieses Ergebnis schliefst die Mitwirkung der Bakterien bei der Glykolyse aus und rechtfertigt die Beobachtungen früherer Forscher.

3. Die Mitwirkung der Bakterien bei der Glykolyse ist aufserdem durch direkten Nachweis der bakterienfeindlichen Stoffe im Fibrin definitiv ausgeschlossen. *H. Pringsheim.*

Claus und **Embden** (1111) wiederholten die Versuche von Cohnheim[1], welcher gefunden hatte, dafs weder Muskelsaft noch Pankreassaft Zucker zersetzen, dafs aber ein Gemenge beider den Zucker stark zersetzt und zwar nimmt der Zuckerzerfall mit steigendem Pankreaszusatz erst zu, dann ab. Die Verf. konnten diese Resultate nicht bestätigen. In 18 Versuchsserien, genau nach Cohnheims Vorschrift angestellt, finden sie sehr grofse Schwankungen im Zuckergehalt. Die mehrmals beobachtete Zunahme der Zuckerzersetzung durch stärkeren Pankreaszusatz erklären

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie Bd. 39, p. 336.

sie dadurch, dafs dieser ein besonders guter Bakteriennährboden sei. Sie führen alle Zuckerverluste auf Bakterieninvasion zurück, da die antiseptischen Mafsnahmen Cohnheims nach ihrer Meinung ungenügend waren.

Ferner fand R. Hirsch[1], dafs starker Toluolzusatz die Glykolyse hemmt. Die Verf. halten es daher für unmöglich, auf diesem Wege zu einem entscheidenden Resultat zu kommen. *Rahn.*

Gegen die neuen Einwendungen von Cohnheim[2] behaupten **Claus** und **Embden** (1111), dafs sie bei allen Versuchen mit und ohne Kochsalzlösungen niemals eine einwandfreie Zuckerlösung beobachten konnten. Auch neue Versuche, bei denen der Prefssaft mit Wasser versetzt wurde, zeigten einen konstanten Zuckergehalt. *Rahn.*

Stoklasa (1304) gibt zunächst einen Überblick über die Ergebnisse der an seine Arbeiten anschliefsenden Untersuchungen anderer Forscher. Verf. folgert aus neuen Versuchen wieder, dafs glykolytische Enzyme im Tierkörper sicher vorkommen. Cohnheim konnte dies teilweise deshalb nicht bestätigen, weil er die Organe bei der Vorbereitung zu den Versuchen gefrieren liefs. Die Alkoholase wird dabei fast ganz vernichtet, die Laktolase bleibt übrig (Chem. Centralbl.). *Koch.*

Stoklasa (1303) betont auch hier gegen Cohnheim, dafs er bei seinen Versuchen die Mitwirkung von Bakterien sicher ausgeschlossen habe; neue derartige Versuchsweisen werden mitgeteilt (Chem. Centralbl.). *Koch.*

Emulsin

Bourquelot und **Hérissey** (1100) untersuchten die Herkunft und die Zusammensetzung des Benediktenöls aus den Wurzeln von Geum urbanum. Während Trömmsdorff dies Öl als verschieden vom Gewürznelkenöl ansah, hielt Buchner es für wenigstens sehr nahe verwandt mit letzterem, ohne den Beweis der Identität erbringen zu können. — Verf. stellten fest, dafs eine unbeschädigt aus dem Erdboden genommene Wurzel keinen Geruch besitzt, dafs derselbe aber nach einiger Zeit auftritt, sobald die Wurzel schwach gerieben wurde. — Dieselbe Erscheinung ist z. B. auch seit langem bekannt von einer Essenz aus den Blättern des Kirschlorbeers, bei welchem der charakteristische Geruch auftritt, nachdem das Blattgewebe zerrieben wurde. Im letzteren Falle ist es bekannt, dafs es sich dabei um die Wirkung eines Enzyms (Emulsin) auf ein Glukosid (Laurocerasin) handelt. — Verf. wiesen auch für Geum urbanum nach, dafs in dessen Wurzel ein Glukosid und ein Enzym existieren, welche erst auf einander einwirken müssen, bevor der eigentümliche Essenzgeruch auftreten kann. Durch die Spaltung des Glukosids, bei der dieser Geruch sofort auftritt, werden Drehung und Reduktionsfähigkeit der Lösung

[1]) Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. Bd. 4, p. 535.
[2]) Zeitschr. f. physiol. Chemie Bd. 36, p. 574.

erhöht, vermutlich durch Bildung von Dextrose. Der duftende Stoff selbst ist Eugenol, worin sich die Essenz dem Nelkenöl als sehr ähnlich erweist. Das Enzym selbst ist ein ganz typisches für Geum urbanum. Versuche, das Geum-Glukosid mit anderen Enzymen (Emulsin, Invertin, Aspergillus-Enzymen etc.) zu spalten, schlugen fehl. Das Enzym ist wasserunlöslich und wurde bei keiner anderen, Eugenol liefernden Pflanze (z. B. beim chinesischen Zimmtstrauch, Gewürznelkenstrauch, Sternenis, Gewürznägelchen) gefunden. Das Glukosid, welches aus alkoholischer Lösung durch Äther langsam gefällt werden kann, wurde von den Verf. als Geïa bezeichnet, das Enzym als Gease. *Kröber.*

Guignard (1160) wies bei Sambucus nigra die Existenz einer Blausäure liefernden Verbindung nach. Während die Bildung von Blausäure aus Amygdalin und verwandten Glukosiden bei den Amygdaleen schon bekannt war, wurde ihr Vorkommen in etwa 15 Pflanzenfamilien durch die Arbeiten von Greshoff und van Romburgh nachgewiesen und ferner durch Treub bei Pangium edule und Phaseolus lunatus. Durch letztere Arbeiten ist ferner bekannt geworden, daſs die Blausäure ihre Entstehung in den Blättern hat, wo sie gleichsam das erste erkennbare Produkt der Stickstoffassimilation in den grünen Pflanzen darstellt. Wenn trotzdem der Nachweis der Blausäure in den Pflanzen noch nicht allgemein gelungen ist, so ist das darauf zurückzuführen, daſs die Blausäure nur eine vorübergehende Phase darstellt und dieselbe rasch in andere Stickstoffverbindungen übergeführt wird. Verf. benutzte für seine Versuche Sambucus nigra und fand, daſs die frischen Blätter die stärkste Destillation von Blausäure gaben. Die Menge derselben schwankt in ziemlich weiten Grenzen, je nach der Entwicklung der Blätter, der Jahreszeit und der Stärke des Baumes. Die am kräftigsten entwickelten Blätter ergaben die gröſste Menge Blausäure. Nächst den Blättern enthalten die noch grünen Früchte die gröſsten Mengen Cyanwasserstoffsäure, während in den reifen Früchten sich keine mehr nachweisen läſst. Weniger reich an Blausäure liefernder Verbindung ist die Rinde. Aus ihr wurde im Mittel nur 0,003 g Blausäure pro 100 g erhalten. Die frischen Blüten lieferten höchstens Spuren Blausäure. Aus 100 g Rinde frischer Wurzeln konnte keine Blausäure abdestilliert werden. — Bei Sambucus racemosa, L. konnte Verf. nicht mit genügender Sicherheit Blausäure nachweisen; bei Sambucus Ebulus, L. fanden sich kleine, aber deutliche Mengen. — Treub war seinerzeit zu der Ansicht gelangt, daſs in Pangium edule sowohl wie in Phaseolus lunatus die Blausäure im freien oder nahezu freien Zustande und auch als Glukosid vorkomme. Verf. konnte in den Geweben von S. nigra keine freie Blausäure konstatieren, sondern nur gebunden als Glukosid. Letzteres ist verschieden vom Amygdalin der bittern Mandeln, sowie vom Phaseolunatin bei Phaseolus lunatus, vom Lotusin bei Lotus

arabicus und vom Dhurrin bei Sorghum vulgare. Das Glukosid von Sambucus wird durch ein emulsinartiges Enzym gespalten. Letzteres findet sich nicht nur in den Blättern und Organen, welche bei der Destillation Blausäure liefern, sondern auch in den von letzterer freien Pflanzenteilen, wie den Wurzeln. Dies Enzym findet sich auch in Sambucus racemosa und S. Ebulus, trotz der Abwesenheit des Glukosids in den meisten Fällen. — Es ist dies ein analoger Fall zu dem verbreiteten Vorkommen von Myrosin bei den Cruciferen, während das spezifische Glukosid, das Kaliummyronat, oft nur in Spuren vorkommt oder fehlt. In dieser Familie, wie auch bei anderen zeigt es sich, dafs in den Pflanzen, welch ein durch ein Enzym spaltbares Glukosid besitzen, das Enzym zuerst auftritt und zwar in weit gröfseren Mengen als zum Spalten des gebildeten Glukosids erforderlich ist. — Bei S. nigra läfst sich feststellen, dafs die Blausäure liefernde Verbindung sich in den Blättern bildet und hier am stärksten auftritt, während sie in den Reserveorganen sich nicht anhäuft. S. nigra gleicht hierin Lotus arabicus und Sorghum vulgare, bei welcher das Blausäure bildende Glukosid auch nur temporär auftritt, während S. nigra völlig von dem Mandelbaum und Phaseolus lunatus abweicht, bei welchen das Glukosid sich gerade in den Samen anreichert. *Kröber.*

Im Anschlufs an die frühere Veröffentlichung[1] bringt **Guignard** (1161) weitere Mitteilungen über die Bildung und die Quantitätsschwankung der Cyanwasserstoffsäure bildenden Verbindung des schwarzen Hollunders (S. nigra). Verf. beschäftigte sich vorzugsweise mit der Untersuchung des Verhaltens und Vorkommens des Enzyms und des Blausäure bildenden Prinzips bei Sambucus nigra in den verschiedenen Altersstadien der Blätter, insbesondere auch zurzeit des Laubfalls. Wie Dunstan und Henry[2] für das Emulsin noch die Anwesenheit in den Samen von Phaseolus lunatus nachweisen konnten, wenn auch das Blausäure bildende Glukosid völlig verschwunden war, und wie dasselbe auch für das Lotusin und Dhurrin bekannt ist, so zeigte Verf. auch bei S. halepense, dessen Samen kein Glukosid mehr enthielt, noch das Vorkommen von Emulsin. Ebenso fand sich im Samen von Glyceria aquatica, welcher frei von Glukosid war, noch Emulsin. — Verf. wies, wie schon im früheren Bericht gleichfalls angegeben, in den Blättern und den übrigen grünen Organen bei S. nigra stets das Glukosid nach, das dieses spaltende Enzym sowohl in den Blättern und grünen Teilen, wie auch in den anderen Organen, z. B. den Wurzeln, welche kein Glukosid enthalten. — Während Bourquelot und Danjou[3] der Ansicht sind, dafs es nötig sei, durch Hinzufügen von Emulsin zu dem glukosidhaltigen Brei aus Blättern von S. nigra die Bildung von Blausäure

[1]) Siehe vorstehendes Referat.
[2]) Proceed. Royal Soc. 1901, 1902, 1903.
[3]) Compt. rend. de l'acad. [Paris] vom 3. Juli 1905.

einzuleiten bezw. die darin enthaltenen geringen Enzymmengen auf diese Weise zu verstärken, fand Verf., dafs dies vollständig überflüssig ist. Bourquelot und Danjou hatten mit Zusatz von Emulsin aus 1000 g Blattbrei im Mittel 0,126 g Cyanwasserstoffsäure erhalten; Verf. fand in der gleichen Blattmenge ohne Zusatz dieses Enzyms 0,100 g Blausäure. Nachweislich waren diese Blätter sogar von einem Baum genommen, der nicht sehr kräftig entwickelt war. In einem anderen Falle erhielt Verf. unter gleichen Bedingungen 0,140-0,150 und 0,170 g Blausäure pro 1000 g Blattsubstanz. Bezüglich des Blattalters stellte Verf. fest, dafs relativ gröfsere Mengen Glukosid in den jüngeren Blättern vorhanden sind. Die relativ kleinere Glukosidmenge der älteren Blätter ist indes nur darauf zurückzuführen, dafs in den älteren Blättern die Gewebe dichter und schwerer sind, ferner auch mehr unlösliche Mineralverbindungen (Kalkoxalat) vorkommen, also bei gleichem Trockengewächs mehr Nebenstoffe. Auch die infolge Frostes zum Abfall gebrachten Blätter enthielten ungefähr ebensoviel Glukosid, wie vorher. — Junge und alte Blätter (5-6 Monate) desselben Baumes enthielten daher gleiche Glukosid- wie auch Emulsinmengen. — Blätter von alten, schwächlichen Pflanzen enthielten beträchtlich weniger Glukosid und Enzym. — In der Rinde von S. nigra fand sich immer etwas Glukosid und Enzym vor, mit Ausnahme älterer Stämme. Die reifen Früchte enthielten weder Enzym noch Glukosid, die reifen Samen nur etwas Enzym. Ähnlich verhielt sich S. racemosa. — S. Ebulus lieferte niemals Blausäure; die frühere Beobachtung ist deshalb dahin zu korrigieren. *Kröber.*

Guignard (1162) berichtet über das Vorkommen von Emulsin in Pflanzen. Verf. hatte die Vermutung, dafs zwischen dem Parasitismus der Pflanze und dem Emulsinvorkommen vielleicht ein Zusammenhang bestehen würde, fand diese Annahme aber nicht bestätigt. So wurde Emulsin vom Verf. bei Lathraea squamaria nachgewiesen, bei Orobanche Galii und O. Epithymum aber nicht gefunden. Ferner wurde vom Verf. untersucht, ob zwischen dem Saprophytismus und der Micorrhizenbildung einerseits, sowie dem Emulsinvorkommen andererseits Beziehungen festzustellen waren. Als Versuchsobjekte dienten hierzu besonders Orchideen, bei welchen sowohl die saprophytisch wie auch die nicht saprophytisch lebenden Arten in ihren Rhizomen, Knöllchen, unterirdischen und Luftwurzeln, zum Teil auch in Stengeln, Blättern und Früchten sämmtlich Anwesenheit von Emulsin ergaben. Über die Aufgabe des Emulsins in diesen Pflanzen konnte Verf. jedoch nichts Positives ermitteln; es bleibt unentschieden, ob es zur Spaltung von Glukosiden oder verwandter Verbindungen notwendig ist oder bei der Bildung gewisser Duftstoffe verwendet wird. Letzteres dürfte indes nach dem Verf. nicht zutreffend sein, da sich z. B. bei der Vanille nachweisen läfst, dafs das Vanillin in den

Schoten entsteht, ohne dafs eine Spur Emulsin zu gleicher Zeit darin enthalten wäre. *Kröber.*

Bondouy (1099) zerrieb die gut gereinigten unterirdischen Stengel und Schuppen von Lathraea squamaria mit Glaspulver und liefs den mit Thymol versetzten Brei zwei Tage macerieren; dann wurde die Flüssigkeit dekantiert. Dieser Saft zersetzte Amygdalin bei 30-35° in 40 Stunden merklich, während der gekochte Saft dies nicht tat. In Lathraea squamaria ist also ebenso wie in der gleichfalls parasitär lebenden Monotropa Hypopitys, wie Bourquelot nachwies, ein Enzym vorhanden, dafs mit dem Emulsin verwandt oder identisch ist. *Rahn.*

Henry und **Auld** (1176) suchten der bisherigen Schwierigkeit der Trennung von Blausäureglukosiden von Zucker in den wäfsrigen Extrakten von Pflanzen auf eine neue Weise beizukommen. Sie versetzten die ausgeprefsten Säfte mit Hefe, um den Zucker zu vergären. Vorversuche mit Amygdalin und Zucker lieferten das überraschende Resultat eines Geruches nach Bittermandelöl bei der Gärung. Darauf wurden Versuche mit Amygdalin allein angestellt. Presshefe, Toluol als Antiseptikum und Amygdalin zusammengemischt, zeigten nach 11 Tagen ein Verschwinden von 67 % des letzteren.

Da die in Hefewaschwasser enthaltene Invertase nur ein Molekul Glukose abspaltet, so konnte diese die Aufspaltung nicht bewirkt haben. Die gewaschene Prefshefe bewirkte sogar eine noch weiter gehende Zersetzung (bis 70,8 %) als die nicht gewaschene. Aceton-Dauerhefe hatte dagegen geringe Wirkung. Versuche mit Hefeprefssaft ergaben entsprechende Resultate, die Spaltungsprodukte waren dieselben wie bei Hefe selbst, nämlich Benzaldehyd, Cyanwasserstoffsäure, Alkohol und Kohlensäure.

Zugabe von Cyanwasserstoffsäure hemmte die Glukosidzertrümmerung wenig, im Gegensatz zur alkoholischen Gärung, die nach Buchner wesentlich geschädigt wird. Auch darin ist ein Unterschied, dafs das Alter des Prefssaftes nicht in dem Mafse schädigend wirkt wie bei der Zymase. Um ein Bild zu bekommen wie stark die Wirkung des glukosidspaltenden Enzyms durch die proteolytischen der Hefe gehemmt wird, wurden Versuche mit käuflichem Emulsin einerseits und Pepsin, Trypsin und Papaïn andererseits gemacht. Es fand sich, dafs Trypsin, welches dem proteolytischen Enzym der Hefe ähneln soll (Kutscher), eine geringe Wirkung ausübte, was mit den anderen Beobachtungen gut zusammenstimmte.

Antiseptica störten die Wirkung des Glukoside lösenden Enzyms der Hefe nicht, wohl aber verdünnte Mineralsäuren und Alkalien, worin es mit Emulsin völlig übereinstimmt. Bis dahin also war das neue Enzym dem bekannten der bitteren Mandeln durchaus ähnlich. Um es schärfer definieren zu können, wurde die Wirkung auf verschiedene Glukoside

studiert. Es fand sich, dafs wohl eine gröfsere Anzahl, aber nicht alle angegriffen werden, woraus hervorgeht, dafs die Wirkung nicht auf dem Eingreifen in den Zucker des Glukosids beruht. Wurde der Prefssaft auf verschiedene Temperaturen erhitzt, so verschwand die Zymasereaktion eher als die glukosidspaltende und diese eher als die Invertasereaktion. Auch mit Alkohol gelang nach vorheriger Erwärmung und Abfiltrieren der ersten dadurch hervorgerufenen Gerinnung, eine Trennung des glukosidspaltenden Enzyms von der Zymase. So konnte nachgewiesen werden, dafs erstere den Zucker intakt läfst.

Aus einer Zusammenstellung aller geprüften Eigenschaften des neuen Hefeenzyms mit denen von Emulsin wird geschlossen, dafs es letzterem nahe steht oder mit ihm identisch ist, was nach den mitgeteilten Daten als sehr wahrscheinlich angesehen werden mufs. *E. Pringsheim.*

Lipasen

Armstrong (1068) gibt einen Überblick über die Lipaseliteratur und bestätigt die Ergebnisse anderer Autoren, dafs die Wirkung der Ricinuslipase nur in sauren Lösungen bemerkbar ist. Asparaginsäure und Glutaminsäure, die bei der Keimung der Samen entstehen, eignen sich gut, Glykokoll und Asparagin sind ohne Wirkung. Die Ricinuslipase spaltet natürliche Fette sehr energisch, während sie Äthylbutyrat nur schwach angreift. (Chem. Centratbl.). *Rahn.*

Dunlap und **Seymour** (1127) untersuchten die Lipasen einiger ölhaltiger Samen. Die Prefskuchen von Leinsamen, Erdnüssen, süfsen Mandeln und Crotonsamen besitzen kein oder nur geringes Fettspaltungsvermögen. Ihr Zymogen kann nicht durch die bei Ricinus-, Schöllkraut- und Leinsamen wirksamen Mittel aktiviert werden, ist also von diesen verschieden. Beim Flachs und bei Erdnüssen bildet sich Lipase während der Keimung; aus letzteren konnte eine sehr wirksame Lipaselösung erhalten werden. Die Enzymlösungen geben mit Alkohol Niederschläge, die bei der Erdnufs lipasehaltig sind, während sie beim Flachs unwirksam sind. Die Erdnufslipase ist also von der Flachslipase verschieden. (Chem. Centralbl.) *Rahn.*

Bitny-Schliakto (1096) formuliert seine Schlufsfolgerungen in zwei Reihen. 1. Die Samen im Ricinus communis schliefsen ein Enzym ein, welches Fette in energischer Weise in Glycerin und Fettsäuren spaltet. 2. Die Spaltung der Fette wird durch Säuregegenwart energisch verstärkt. Karbolsäure, welche ein sichereres Antiseptikum als Chloralhydrat ist, begünstigt bei einem Prozentgehalt von 0,5 % die Fettspaltung. 4. 1 % Karbolsäure hindert die Spaltung und zerstört vielleicht das Enzym. 5. Bei Beobachtung der Säurezunahme der Emulsion bemerkt man in den ersten Tagen, vom 2.-3. Tage ein sprunghaftes Ansteigen. 6. Mit physio-

logischer Kochsalzlösung erhält man ziemlich aktive Extrakte, aber man kommt zu keiner völligen Extraktion. 7. Werden Petroläther, Benzin oder Äther zur Extraktion der Fette verwandt, so wird das Enzym nicht zerstört. 8. Das pflanzliche Enzym scheint ebenso stark auf pflanzliche wie auf tierische Fette zu wirken; seine Wirkung auf Fischfette ist jedoch sehr schwach. 9. Behandelt man die Kerne mit Alkohol, Benzin oder Aceton, so zerstört das das darin enthaltene Enzym. Die zweite Reihe bezieht sich auf künstliche Fette. — 1. Nicht nur Monobutyrin sondern auch andere künstliche Fette werden durch Gewebslipase gespalten, und zwar energischer als natürliche Fette. 2. In Knochenmark und in anderen Geweben existiert eine Lipase, die künstlichen Fetten gegenüber wirksam ist. 3. Die Wirkung dieser Lipase scheint dem Gesetz von Schütz-Borissof zu gehorchen. 4. Die Aktivität der Lipase ist künstlichen Fetten gegenüber im ersten Stadium ausgesprochener; sie schwächt sich mit Erscheinen der Spaltungsprodukte ab. 5. Die Serumlipase von Hanriot ist nicht, wie Arthus gaubt, eine Monobutyrinase; sie spaltet ebenso andere künstliche Fette und das sogar energischer als Monobutrine. 6. Wenn die Serumlipase energischer zu sein erscheint als die Gewebslipase, so kommt das, weil die völlige Extraktion der Gewebslipase nicht realisiert werden kann. 7. Die Tatsache, dafs sich Lipasen verschiedener Gewebe gegen dasselbe Fett verschiedenartig verhalten, kündigt an, dafs sie nicht identisch sind. 8. Die fettspaltende Wirkung pathogener Flüssigkeiten dehnt sich auch auf andere künstliche Fette und nicht nur auf das Monobutyrin aus, das allein bisher daraufhin untersucht wurde.

H. Pringsheim.

Braun (1102) injizierte einem Kaninchen den filtrierten Extrakt von Abrus precatorius, um eine Antilipase zu erhalten. Das Filtrat spaltete Fett nur aufserordentlich langsam, so dafs zu den Spaltungsversuchen stets der nicht filtrierte Brei benutzt wurde. Das normale Serum von Kaninchen beeinträchtigt bei 18° die Wirksamkeit der Abruslipase, bei 50° dagegen verstärkt es dieselbe. Das Serum des behandelten Kaninchens hemmte die Wirkung der Lipase bedeutend stärker, während die Beschleunigung bei 50° etwa die gleiche war. *Rahn.*

Engel (1132) beweist in einer Reihe von Versuchen die schon von Pawlow gefundene Gleichung für die Abhängigkeit der Lipasewirkung von der Enzymmenge f und der Zeit t nach.

$$v = k \sqrt{f. t.}$$

Abweichungen treten erst auf, wenn schon der gröfste Teil des Fettes zersetzt ist.

Für Magensaft wurde die gleiche Formel gefunden. *Rahn.*

Kanitz (1197) konnte aus Pankreasdrüsen, die vom Fett möglichst befreit und klein gehackt wurden, mit der 2-3fachen Menge käuflichen

Glycerins durch monatelanges Stehenlassen ein sehr energisch Fett spaltendes Enzym erhalten. Die Lösung kann durch gehärtetes Filtrierpapier, nicht aber durch unglasierte Tonfilter ohne Verlust der Wirksamkeit filtriert werden. Die Messung der Reaktionsgeschwindigkeit beim Olivenöl zeigte, dafs die gespaltene Fettmenge proportional der Quadratwurzel der Zeit ist. Das gleiche Resultat zeigte die Berechnung der Versuche von Connstein, Hoyer und Wartenberg[1]. Auch der Versuch von Zellner mit der Lipase des Fliegenpilzes zeigt diese Abhängigkeit der Spaltung von Talg, während beim Olivenöl eine direkte Proportionalität stattfand.

Eine Erklärung dieser, durch irgend einen „vorläufig nicht ersichtlichen Nebenumstand“ bedingten Abweichung kann nicht gegeben werden.

Rahn.

Fromme (1149) untersuchte nochmals den Magen auf fettspaltende Enzyme, die schon von Volhard gefunden, von Inouye aber bestritten waren. Zu diesem Zweck wurde von frischen Schweinemägen der Fundusteil vom Pylorus abgetrennt, und die abgezogene Fundusschleimhaut mit Glycerin und ein wenig Thymol im Brutschrank extrahiert. Nach 5 Tagen zeigte das Extrakt deutliche Fettspaltung, nach 7 Tagen war sie sehr stark. Auch eine zweite und dritte Extraktion gaben noch reiliche Lipasemengen, während im Pylorus kein Enzym vorhanden war. Bei der Autolyse in Wasser wurde die Lipase zerstört.

Zur Untersuchung diente eine Eigelbemulsion. Die Versuche zeigten gar keine Übereinstimmung mit dem Schütz-Borissowschen Zeitgesetz. Dies rührte von den sehr grofsen Fehlerquellen her. Einmal spielte die Feinheit der Emulsion eine grofse Rolle, ferner die Glycerinkonzentration, dann die Alkalität der Emulsion, die durch das nicht vollständig zu trennende Eiweifs geändert wurde. Alkali allein beschleunigt die Fettspaltung ebenso wie Eiweifs, während neutralisiertes Eiweifs keinen Einflufs hat.

Das Enzym der Schweinemagen-Schleimhaut ist nicht filtrierbar, also unlöslich; die im Magensaft enthaltene Lipase verhält sich anders; sie ist gegen Alkali empfindlich und wird durch ganz schwache Säuren verstärkt, ist also vielleicht das eigentliche Enzym, während die Schleimhaut das Proenzym erhält.

Stark fettspaltende Schweinemagen-Schleimhauttrockensubstanz gab mit Wasser, Glycerin und Eiweifslösung kein lösliches Enzym, dagegen mit Alkali, wenn auch die fettspaltende Kraft nicht sehr stark war. Auch mit sehr verdünnter Salzsäure konnte ein solches Enzym erhalten werden.

Das fettspaltende Enzym des Hundemagen-Extraktes ist gegen Alkali sehr empfindlich und wird durch schwache Säuren in der Wirkung geför-

---

[1]) Ber. d. deutschen chem. Gesellch. Bd. 35, 1903, p. 3988.

dert, verhält sich also anders als beim Schweinemagen und ist dem Enzym des menschlichen Magensaftes ähnlicher. *Rahn.*

Doyon und **Morel** (1125) hatten früher gezeigt, dafs der Ätherextrakt des bei 37° keimfrei gehaltenen Blutes schnell abnimmt, dafs aber Fettsäuren und Glycerin nicht in dem gleichen Mafse zunehmen; diese Erscheinungen treten weder im luftleeren Raume noch in dem sorgfältig von Zellelementen befreitem Blut auf.

Zur Vervollständigung wurde folgender Versuch gemacht. Ein Hund hungert 48 Stunden und bekommt dann durch eine Magensonde Rinderfufsöl. Nach 4 Stunden wird ihm Blut entzogen und sofort defibriniert; ein Teil wird sofort, ein Teil nach 72 Stunden untersucht. 100 g Blut enthielten anfangs 7,41 g Ätherextrakt mit 2,7 g Ölsäure, nach 72 Stunden 2,10 g Extrakt mit 0,8 g Ölsäure (als ölsaures Blei aus Ätherlösung bestimmt). Reine Neutralfette, direkt dem Blut zugesetzt, werden gar nicht verändert. *Rahn.*

Hoyer (1178) berichtet über einen sehr wesentlichen Fortschritt in der fabrikmäfsigen enzymatischen Fettspaltung, den sogenannten Ricinussamenextrakt, der nur noch 10% der Eiweifsstoffe des Samens enthält. Man erzielt dadurch ein bedeutend besseres wasserhelles Glycerinwasser, welches dem bei der chemischen Spaltung entstehenden ganz gleichwertig ist, und eine viel geringere „Mittelschicht“ zwischen dem Glycerinwasser und den abgespaltenen Säuren. Enthält das Fett Eiweifs, so treten die alten Übelstände ein. Alte Fette und Öle sind vor der enzymatischen Spaltung zu reinigen, da ihre Zersetzungsprodukte die Enzymwirkung beeinträchtigen können.

Die Spaltungstemperatur soll für Öle etwe 23°, für Fette 1-2° über dem Erstarrungspunkt liegen, darf aber nicht über 42° steigen, da bei dieser Temperatur das Enzym seine Wirksamkeit verliert. Als Aktivator wird Mangansulfat (0,15-0,2% der Fettmenge) zugegeben. Die Enzymmenge soll ungefähr proportional der Verseifungszahl sein. Man nimmt für Kokosfett mindestens 8%, für Talg 8-10, für Leinöl 5-6%. In der gut gemischten Emulsion sind nach 24 Stunden 80%, nach 48 Stunden 90% des gesamten Fetts gespalten. Dann wird unter Luftrührung auf 80-85° erwärmt, mit Schwefelsäure gemischt und stehen gelassen. Der gröfste Teil des Glycerinwassers kann schon nach 2-3 Stunden, der Rest nach 12-24 Stunden gewonnen werden. Man erhält etwa 95% der theoretischen Glycerinmenge. Die Mittelschicht wird gewaschen und wieder verseift. Das Glycerinwasser wird von H_2SO_4 befreit und im Vakuum konzentriert. Einige Tabellen zeigen die Resultate der Versuchsanlage und einer betriebsmäfsigen Anlage. (Chem. Centralbl.) *Rahn.*

Bertarelli (1090) erzeugte bei Hunden und Kaninchen durch Injektion von Lipasen verschiedenen Ursprungs Antilipasen, die sich als artspezifisch erwiesen.

Die Bereitung einer giftfreien Lipase aus Ricinussamen ist wegen des Ricinus sehr schwierig; es gelang jedoch, durch sehr langsame Injektion sehr kleiner Gaben ein Serum mit Antikörpern zu erhalten. Das Serum hemmt nur die Wirkung der Ricinuslipase, aber weder die der Pankreaslipase von Schwein und Kalb noch Nufslipase, noch die Lipase des normalen Blutserums.

Ferner wurden Kaninchen mit Nufslipase injiziert; dieselbe ist sehr wenig wirksam und leicht zersetzlich; daher auch das Serum wenig wirksam war. Auch diese Antilipase ist nur gegen Nufslipase reaktionsfähig.

Die Versuche mit tierischen Lipasen mifslangen; weder gegen Pankreas-, noch Leber-, noch Serumlipase des Rindes konnten Antikörper erzielt werden.

Nun wurde das „Steapsin Grübler" untersucht, welches Schütze[1] zu seinen Versuchen benutzte. Es gelang, eine Antilipase zu erhalten, welche weder die tierischen Lipasen noch die Nufslipase hemmte, jedoch die Ricinuslipase. Das Grüblersche Steapsin ist demnach aus Ricinussamen gewonnen. *Rahn.*

Oxydasen, Katalasen, Reduktasen

Aso (1071) hatte früher gezeigt, dafs die Jodkaliumstärkereaktion von gewissen Pflanzensäften nicht parallel mit der Guajakreaktion verläuft, und in einem Falle salpetrige Säure sicher nachgewiesen. Bach und Chodat[2] halten dies für unwahrscheinlich. Daher wurden noch weitere Versuche angestellt.

Zuerst zeigt Verf., dafs nicht alle Peroxyde auf Jodkalium und Guajaktinktur gleich reagieren, z. B. findet sich im gewöhnlichen Paraldehyd ein Körper, der Jod frei macht, aber Guajak nicht bläut. Ferner weist er nach, dafs Nitrite mit Jodkaliumstärke bei einer Konzentration von 0,0005 % sofort deutlich reagieren und selbst bei 0,0001 % nach 15 Minuten noch eine schwache Reaktion geben, während bei der Guajaktinktur die Bläuung bei 0,01 % sofort, bei 0,0005 % erst nach 30 Minuten ganz schwach sichtbar ist. Ferner ist bemerkenswert, dafs eine 0,001 proz. Nitritlösung mit einem Tropfen Säure gekocht, nicht mehr reagiert, während das Kochen bei neutraler oder ganz schwach alkalischer Reaktion das Nitrit unverändert läfst. Kocht man einen schwach sauren Pflanzensaft, so verliert er ebenfalls die Eigenschaft, mit Jodstärke und Guajak zu reagieren; dies kann eine Zerstörung von Oxydasen durch Erhitzung vortäuschen. Die Reaktion bleibt erhalten, wenn man zum Saft ein paar Tropfen Lauge zugibt.

Ferner konnte durch Alkoholfällung des Saftes von Sagittaria der

[1]) Kochs Jahresbericht 1904, Bd. 15, p. 601.
[2]) Kochs Jahresbericht 1904, Bd. 15, p. 563.

Stoff, der die Jodreaktion gibt, im Filtrat erhalten werden, während der gewaschene, in Wasser gelöste Niederschlag weder die Griesssche noch die Jodreaktion, aber starke Guajakreaktion gab.

Die Nitrite sind nicht in allen Pflanzen und Pflanzenteilen vorhanden. Bei Sagittaria ist ihre Gegenwart nur in der Oberhaut nachgewiesen, bei Erbsen nur im unterirdischen Teil des Stengels, während die grünen Teile und die Wurzeln keine Nitrite, aber Oxydase enthalten. *Rahn.*

Palladin (1248) zeigt, dafs man bei der Untersuchung pflanzlicher Gewebe auf Enzyme nicht nur den durch Auspressen gewonnenen Saft berücksichtigen darf; auch die ausgeprefste Substanz enthält protoplasmatische und enzymatische Körper. Werden z. B. durch Frost getötete Weizenkeimlinge ausgeprefst, so zeigt der Prefskuchen bedeutend gröfsere CO_2-Ausscheidung als der Saft.

Palladin ist der Meinung, dafs die Atmungskohlensäure auf sehr verschiedene Weise entsteht. Er unterscheidet: 1. Oxydasekohlensäure, die durch Katalase, Oxydase etc. hervorgebracht wird; 2. Nukleokohlensäure, die durch ein Enzym des Protoplasmas, Carbonase genannt, gebildet wird, das sich nach dem Pressen teils im Prefssaft, teils im Kuchen befindet und 3. Reizkohlensäure, die unter der Einwirkung verschiedener Reize vom lebenden Plasma selbst gebildet wird. Als Reize können chemische Stoffe (z. B. Chininsalze, Äther) und mechanische Eingriffe (z. B. Verletzungen) dienen. Die Nukleokohlensäure soll durch eine exothermische Reaktion ohne Teilnahme des Sauerstoffes gebildet werden. Wie bei dieser Zusammensetzung der Atmungskohlensäure das unter normalen Umständen geltende, bekannte Verhältnis von O_2/CO_2 zustande kommt, darüber läfst sich der Verf. nicht aus. Ein klares Bild des Gesamtverlaufes der Atmung läfst sich aus den Ausführungen nicht gewinnen, besonders weil das Eingreifen des Sauerstoffes keine Berücksichtigung findet. Hoffentlich erscheint die in Aussicht gestellte ausführliche Publikation der interessanten Ergebnisse recht bald und nicht in russischer Sprache. *E. Pringsheim.*

Krasnosselsky (1200) versuchte der Ursache auf die Spur zu kommen, die es bewirkt, dafs verletzte Pflanzenteile lebhafter atmen. Am wahrscheinlichsten erscheint ihm, dafs eine gesteigerte Bildung von Atmungsenzymen die Ursache ist. In diesem Falle müfste sich eine erhöhte CO_2-Abscheidung auch aus dem Prefssaft vorher verletzter Pflanzen nachweisen lassen. Das war in der Tat der Fall und zwar zeigte der Saft von Zwiebelstücken, die kurz nach der Verletzung ausgeprefst worden waren und noch keine Erhöhung der CO_2-Abgabe aufwiesen, ebenfalls keine. Wurde der Saft aber später entnommen, wo das Maximum der durch die Verletzung hervorgerufenen Veränderung erreicht war, so zeigte sich eine Steigerung der Kohlensäureproduktion. Solcher Saft zeigte auch eine

vermehrte Oxydasewirkung und Sauerstoffbindung. Bestätigt wurden diese Resultate noch durch Prüfung des Gaswechsels erst verletzter, dann erfrorener Zwiebeln, die nach dem Auftauen mehr CO_2 ausschieden als unerfrorene und des aus diesen erhaltenen Prefssaftes. Durch diese Methode wurde erreicht, dafs sofort bei Beginn des Gaswechsels, der mit dem Auftauen zusammenfiel, die Messung begann, während bei Herstellung des Prefssaftes aus ungefrorenen Zwiebeln ein grofser Teil der CO_2 verloren ging, bevor der Saft in den Pettenkoferschen Apparat gebracht war. Die Sauerstoffabsorption des Prefssaftes hatte keinen Einflufs auf die CO_2-Abscheidung. *E. Pringsheim.*

Tscherniajew (1308) untersuchte den Einflufs der Temperatur auf die normale und die intramolekulare Atmung verletzter Pflanzen. Er verwendete zerschnittene Zwiebeln von Allium Cepa und verglich immer eine Portion bei erhöhter Temperatur (30-45°) mit einer bei „gewöhnlicher" (17-18°). Bakterien konnten nicht fern gehalten werden; da die Versuche 3-4 Tage dauerten und „am 4. Tage Bakterien auf den Zwiebeln erschienen", so könnten diese wohl auch schon vorher mitgewirkt haben. Der Versuch über intramolekulare Atmung im Wasserstoffstrom wurde sogar 7 Tage fortgesetzt und nur dieser eine gemacht!

Verf. gibt folgende Zusammenfassung der Ergebnisse:

„1. Die verletzten Zwiebeln von Allium Cepa bilden bei der erhöhten Temperatur bedeutend mehr Kohlensäure als bei der gewöhnlichen Zimmertemperatur.

2. Das Atmungsmaximum tritt bei der erhöhten Temperatur früher auf als bei Zimmertemperatur.

3. In Übereinstimmung mit den Untersuchungen von Smirnoff vergröfsert die Verletzung die Energie der intramolekularen Atmung weder bei gewöhnlicher, noch bei erhöhter Temperatur, wenn die Pflanze während der Versuchsdauer in sauerstofffreier Atmosphäre bleibt. (Woraus wird das geschlossen? d. Ref.)

4. Die Verhältnisse der bei gewöhnlicher und der bei erhöhter Temperatur ausgeschiedenen Kohlensäuremengen steigen täglich bei der normalen Atmung und sinken bei der intramolekularen Atmung."

Die Zahl der Versuche ist sehr gering, von jeder Art wurde nur einer gemacht, doch gibt die erhaltene, fortlaufende Kurve für die verschiedenen Temperaturen wenigstens für die normale Atmung eine gewisse Gewähr. Ob irgendwo eine ausführlichere Publikation erscheint, wird nicht angegeben. *E. Pringsheim.*

Raciborski (1260) stellte die prägnantesten Demonstrationen zusammen, mit deren Hilfe die oxydierende Wirkung der Resorptionsfläche der Wurzel bewiesen werden kann. Alle untersuchten Blütenpflanzen besafsen in gröfserem oder geringerem Grade diese Eigenschaft der

Oxydation, keine aber konnte wie manche Pilze Jodide zu Jod oder Jod zu Jodaten oxydieren. Zur Demonstration werden folgende Methoden vorgeschlagen:

1. α-Naphtylamin. Bei der Oxydation bildet sich ein violetter unlöslicher Farbstoff, der sich gut zur Bestimmung der Lokalisation der oxydierenden Fläche eignet.

2. Benzidin als freie Base — wird durch Oxydation blau bis violettbraun und ebenfalls unlöslich.

3. Phenolphtalin, aus Phenolphtaleïn mit Zink und Natronlauge reduziert, durch die Wurzel wieder oxydiert. Die Oxydation mufs mit verdünnter KOH nachgewiesen werden, wobei die Pflanze zugrunde geht. Als Hörsaaldemonstration geeignet, auch wegen der Schnelligkeit des Auftretens.

4. Ferrosalze, am besten Mohrsches Ferro-Ammoniumsulfat. In Wasserkulturen bedeckt sich die Wurzeloberfläche mit einem gelbbraunen Niederschlag.

Die anderen untersuchten Reagentien hatten alle irgend einen Nachteil, so ist der rote Farbstoff von Aloë Barbados in Wasser löslich, dasselbe ist bei Guajakharz der Fall. Phloridzin färbt sich zu schwach, Kaffeegerbsäure und Pyrogallol färben sich zu schnell an der Luft.

Eine intensive Färbung an der Wurzeloberfläche trat nur an der Luft ein, eine schwache auch unter Sauerstoffabschlufs; woher dabei der Sauerstoff kommt, bleibt fraglich. *E. Pringsheim.*

Raciborski (1260) berichtet weiterhin über seinen geglückten Versuch bei Pilzen, aufser der Jodide zersetzenden Oxydase des Aspergillus auch eine zu finden, die Guajak bläut, also eine Laktase wie die der Wurzeloberfläche.

Petri-Schalen wurden mit Guajakfliefspapier und darüber mit Nähragar beschickt und im Laboratorium unbedeckt einige Zeit exponiert. Unter den sich entwickelnden Pilzen war einer, in dessen Nähe sich das Guajakpapier lebhaft färbte, er stellte sich als eine Alternariaart heraus. Ihr Mycel gibt alle im ersten Abschnitt beschriebenen Reaktionen, zersetzt aber nicht Jodide. Die Oxydase wird in die Kulturflüssigkeit ausgeschieden, so dafs das Filtrat zu Versuchen verwendet werden kann, durch Ammoniumsulfat läfst sie sich aussalzen. Wieder gelöst oxydiert sie kräftig.

Weiter wird über die Oxydase der Gefäfse berichtet: Wurden Keimpflanzen in sehr schwachen Lösungen von α-Naphtylamin oder Benzidin kultiviert, so wurde ein Teil an der Wurzeloberfläche oxydiert, ein Teil aber drang bis zu den Gefäfsen vor, und bildete dort einen farbigen Niederschlag ohne auf dem Wege Oxydase zu treffen. Die Oxydase scheint von den Strangparenchymzellen in die Tracheen hinein abgeschieden zu werden. Die Interzellularen mancher Pflanzen enthalten ebenfalls Oxydasen.

Wird z. B. durch ein Nymphaeablatt Wasser gesaugt, so färbt dieses nachher Guajaktinktur, obgleich in ihm kein Eiweifs, Zucker, Aldehyd oder Wasserstoffsuperoxyd war. Die Oxydase gehört zum Typus der Laktasen, ist aber doch von der der Wurzeloberfläche etwas verschieden. Andere Pflanzen mit grofsen Intercellularen zeigten dieselben Erscheinungen. Um die Lokalisation der Oxydase festzustellen, wurde diese an Ort und Stelle mit $(NH_4)_2SO_4$ ausgesalzen und so fixiert. Wegen verschiedener Schwierigkeiten eignete sich nur die Benzidinreaktion. So zeigte sich, dafs im Innern der Parenchymzellen in Übereinstimmung mit Pfeffers Befunden keine Oxydase existiert, wohl aber in Sieb- und Milchröhren, und wie oben gezeigt, in Gefäfsen, Intercellularen und an der Wurzeloberfläche.

Schliefslich wird die Frage nach der ätiologischen Bedeutung der Oxydasen aufgeworfen, aber keine befriedigende Antwort gefunden. Eine Anmerkung sagt, dafs die Oxydase mit Enzymen nichts zu tun habe, da nach Befunden von Niklewsky ein bestimmtes Mengenverhältnis zwischen dieser und der oxydierten Substanz bestehe. *E. Pringsheim.*

In einer weiteren Mitteilung berichtet **Raciborski** (1260) über seinen Versuch, einen Pilz zu finden, der möglichst kräftig Jodide zersetzt. Auf Petrischalen mit 1 % JK und löslicher Stärke in Agar zeigten sich kleine, hefeartige Kolonien, deren Umgebung besonders stark gebläut war. Durch das abgeschiedene Jod ging der Pilz jedoch immer bald ein. Bei der Abimpfung erwies er sich als Aspergillus niger, der durch Giftwirkung unkenntlich geworden war. Er gab auch nur unter besonderen Umständen die Reaktion. Junge Mycelien scheiden reichlich Jod ab, bleiben sie am Leben, so wachsen sie sehr langsam weiter und dabei entfärbt sich die Lösung allmählich wieder, indem das Jod wieder reduziert wird. Nun kann der Pilz besser gedeihen und kommt auch zur Fruktifikation. Die Grenze des Jodgehaltes, wo die Sporen noch keimten, lag bei der $^1/_{1000}$-normalen Lösung, die beigesetzte Stärke änderte daran nichts. Weiter wurde der Einflufs der Ernährung, also der N- und C-Quelle auf die Menge der Oxydase untersucht. Die N-Quelle hat als solche keinen Einflufs, nur die Wachstumsintensität wirkt auf die Menge der Oxydase; anders ist es mit der C-Quelle. Nur Glukose und Saccharose unterstützten die Bildung der Oxydase, bei allen anderen untersuchten Körpern wird keine gebildet, auch wenn üppiges Wachstum eintritt.

In der Kulturflüssigkeit war keine Laktase, die Guajakreaktion sowie die anderen oben besprochenen fielen negativ aus, also ist die Jodidoxydase eine andere als die der Intercellularen, der Wurzeloberfläche u. s. f., woraus wohl auch hervorgeht, dafs Pflanzen, die beide Arten von Reaktion geben, wie die Kartoffelknolle, zwei Arten von Oxydasen enthalten. Ebenso waren keine Nitrite, kein H_2O_2 und kein Chinon vorhanden. Um den zeitlichen

Verlauf der Einwirkung der Jodidoxydase auf Jodid kennen zu lernen wurden Titrierungen mit thioschwefelsaurem Natrium angestellt, über die Gesetzmäſsigkeiten, die dabei beobachtet wurden, bitte ich — ihrer schwierigen Wiedergabe wegen — das Original nachzulesen.

E. Pringsheim.

Thiosulfate fand **Raciborski** (1260) für Pilze nicht giftig. Sporen von Basidiabolus, Phycomyces, Rhizopus, Thamnidium, Alternaria, Botrytis, Penicillium, Aspergillus keimten in einer 2 proz. Lösung und bildeten groſse Mycelien. Bei Aspergillus trat keine Sporenbildung ein. Die mikroskopische Untersuchung zeigte Schwefeltröpfchen in den Hyphenenden. Werden Stücke eines solchen Mycels auf frisches Substrat ohne Thiosulfat übertragen, so tritt bald Fruktifikation ein. Der Schwefel wird meist in Plasma ausgeschieden, das er ganz erfüllt, bei Rhizopus dagegen zwischen Plasma und Zellwand. Eine chemische Veränderung des freien Schwefels zu Schwefelsäure, resp. Schwefelwasserstoff wurde bei Aspergillus nicht beobachtet. Bei Thamnidium trat H_2S auf. Mucor pyriformis bildete H_2S, auch entwickelten sich bei diesem allein von allen untersuchten Pilzen — allerdings spärlich — Sporangien. Alle anderen blieben steril.

Analysen zeigten, daſs der gröſste Teil des Thionatschwefels sich in Sulfatform wiederfand, ein Teil als Sulfit, gar kein Tetrathionat.

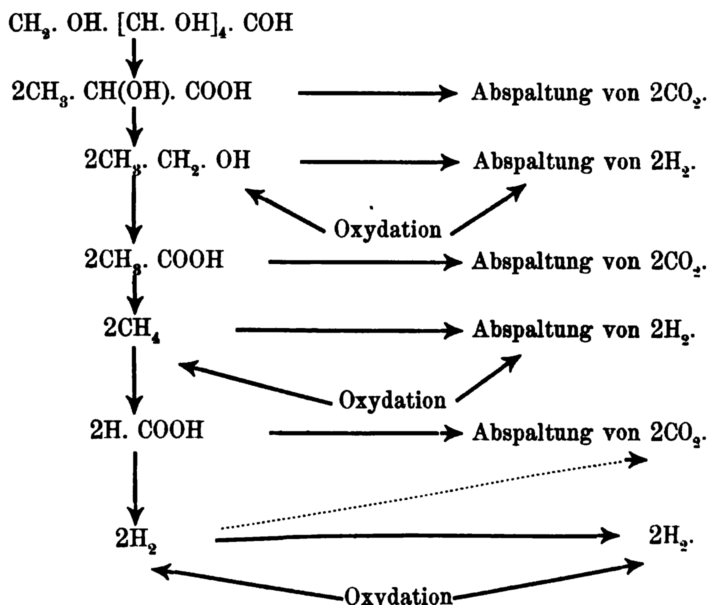
Auch Chloroform ist nach dem Verf. kein absolutes Pilzgift. Im Gegenteil wuchs Aspergillus in einer 2 cm hohen Nährschicht, unter der sich eine hohe Schicht Chloroform befand. Die Kolonien wuchsen etwas dichter als gewöhnlich und fruktifizierten reichlich. Wurden die Kolben statt mit Watte, dicht verschlossen, so trat kein Wachstum ein. Mikroskopisch zeigten die auf Chloroformnährboden gewachsenen Pilze einige Deformationen. Es traten wellige Seitenwände in den Hyphen auf, Riesenzellen und sehr dünne Fadenenden.

Der Einfluſs des Jodes und seiner Verbindungen wird an dieser Stelle noch einmal besprochen: „Jodid und Jod-Jon wirken giftig. Jodate hemmen nur wenig das Wachstum ohne die Sporenbildung zu verhindern. Unlösliche organische Jodverbindungen verhalten sich gegen Aspergillus neutral. Sehr giftig ist dagegen das molekulare Jod.“ Dabei werden anormale Zellformen gebildet, ähnlich wie bei Chloroform, die beschriebenen Gestalten scheinen recht kompliziert. *E. Pringsheim*

Stoklasa (1305) berichtet über Kohlehydratverbrennung in der tierischen Zelle und knüpft an seine früheren Mitteilungen über glykolytische Enzyme in der Tierzelle an. Verf. wendet sich dann gegen O. Cohnheim[1], der des Verf.s frühere Befunde auf Bakterienwirkung hatte zurückführen wollen. Rohenzym, aus gefrorenen Muskeln dargestellt, verursachte in Glukoselösung niemals eine Gärung. Verf. weist dann nach,

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie Bd. 42, 1904, p. 4.

dafs die von ihm beobachtete Gärung tatsächlich durch die, eine Milchsäurebildung erzeugende Laktolase oder durch die eine Alkohol- und Kohlendioxydbildung erzeugende Alkoholase verursacht wird, aber keineswegs durch Bakterien. Die angewandte 1-2proz. Toluollösung genügt nach Versuchen des Verf.s vollständig zur Ausschliefsung jeder Bakterientätigkeit. Weiter beobachtete Verf., dafs der Abbau der Kohlehydrate nicht bei der Bildung von Milchsäure, Alkohol und Kohlensäure stehen bleibt, sondern dafs bei Sauerstoffzutritt auch Essigsäure gebildet wird, ferner auch noch Ameisensäure. — Verf. stellt sodann folgenden Chemismus der Atmungsenzyme auf: 1. die primären, die Lebensenergie unterhaltenden Prozesse im Protoplasma werden hervorgerufen a) durch die Enzyme der Laktolase, die Milchsäurebildung verursacht, b) durch die der Alkoholase, welche Alkohol- und Kohlendioxydbildung veranlafst. 2. Die sekundären Produkte, welche sich durch weitern Abbau kennzeichnen, gehen nur bei Gegenwart von Sauerstoff vor sich, veranlafst durch die Enzyme Acetolase und Formilase. Als Endprodukte entstehen dann bei weiterem Sauerstoffzutritt Kohlendioxyd und Wasser. — Nach des Verf.s Ergebnissen hat Bach, Genf, sodann folgendes Schema des Glukose-Abbaus durch Atmungsenzyme aufgestellt:



Kröber.

Seligmann (1294). Die Fähigkeit der Milch, H_2O_2 bei der Berührung zu spalten, wird „durch Milchsäurezusatz“ nicht beeinträchtigt;

sie schwindet nicht, wenn man nach und nach immer neue Mengen H_2O_2 zugibt, nimmt aber allmählich ab; bei Fällung des Kaseïns mit Salz oder Säure heftet sie sich an das Koagulum. Die andere, nicht regelmäfsig in jeder Milch nachweisbare, dem Vorhandensein einer „direkten" oder „Aërooxydase" zugeschriebene Eigenschaft, mit frischer „aktiver" Guajaktinktur eine Blaufärbung zu erzeugen, wird durch Säurezusatz wenig geschädigt, sie teilt sich beim Aussalzen mit $(NH_4)_2SO_4$ dem entstehenden Niederschlage mit. Die bei diesen Präzipitationen gewonnenen Filtrate zeigen indessen noch die Storchsche und ähnliche Reaktionen, deren Eintreten aber durch Gegenwart von Milchsäure sehr leicht gehemmt wird. Die einzelnen übrigen Reagentien verhalten sich hierbei etwas verschieden; Kreosot eignete sich am wenigsten. Entfärbt man eine Milch, in der man eine der genannten Farbreaktionen hervorgerufen hat, mittels Tierkohle, was ziemlich vollständig gelingt, und filtriert durch ein grobes Filter, so gibt das Filtrat abermals dieselben Farbreaktionen und so fort. Gegen Hitze ist diese letztere, regelmäfsig nachweisbare Eigenschaft der Milch, mit Storchs Reagens und dergleichen bei H_2O_2-Zusatz eine charakteristische Färbung zu geben, welche man dem Einflufs einer „indirekten" oder „Anaërooxydase" zuschreibt, etwas weniger empfindlich als die beiden vorgenannten Enzyme.

Das Vermögen, H_2O_2 zu spalten, ist proportional mit dem Gehalte der Milch an gewissen sehr kleinen Kokken, welche Verf. auch in möglichst streng aseptisch ermolkener Milch in beträchtlicher Zahl, fast ausschliefslich und fafst regelmäfsig vorfand. Reingezüchtete Kolonien derselben, in sehr reiner physiologischer NaCl-Lösung suspendiert, zeigten ein sehr starkes H_2O_2-Spaltungsvermögen, aber keinerlei Oxydasenreaktion; (Lösungen von nicht peinlich gereinigtem NaCl gaben an sich die Guajakreaktion, auch nach dem Aufkochen). Zusatz von 40proz. Formaldehydlösung (käuflichem Formalin) 1 : 5000, lähmte besonders die, den H_2O_2 spaltenden Mikrokokken feindlichen Säuerungsbakterien, sowie die vielen, meistens gegenwärtigen verflüssigenden Arten, ohne jene Kokken zu schädigen, daher gewöhnliche käufliche Milch, mit Formalinzusatz, ihre katalytische Kraft viel länger bewahrt als sonst, und sogar eine Zunahme erkennen läfst. Bei der aseptisch ermolkenen Milch, die vorzugsweise solche Kokken enthält, schien ein Formalinzusatz eher auch diesen, wenigstens anfangs, nahezutreten; nachher vermehrten sie sich jedoch und es entwickelte sich nun eine starke Katalase. In dieser Milch waren aufserdem viele, gegen Formalin minder empfindliche Schimmelpilze vorhanden, die aber in Reinkultur nur ein mäfsiges Zersetzungsvermögen für H_2O_2 aufwiesen.

Beim Pasteurisieren wird Formalinmilch oft ganz keimfrei, indem die Sporen jener Säuerungsbakterien, welche sonst pasteurisierte Milch

nachträglich verderben, zugrunde gehen; in manchen Fällen trat aber doch beim Aufbewahren nach längerer Zeit Gerinnung ein. Pasteurisierte oder gekochte Formalinmilch wirkt weder auf H_2O_2 noch auf Guajaktinktur, gibt aber fast ungeschwächt die indirekten Oxydasereaktionen; erst 2stündiges Erhitzen im Dampftopf führt eine erhebliche Verminderung herbei. Gekochte oder stark pasteurisierte gewöhnliche Milch gibt diese Reaktionen nicht, oder wenigstens sehr langsam und spärlich, auch bei nachträglichem Formalinzusatz, 1 : 5000, nicht sofort, woraus folgt, daſs Formalin als solches die Färbung nicht verursacht; nach 1tägiger Aufbewahrung geht aber in dieser letztern Formalinmilch eine Reaktivierung der indirekten Oxydase vor sich, vielleicht „infolge Einführung einer neuen Aldehydgruppe in das Enzymmolekül“[1].

Rohe formalinfreie Milch, welche durch das Storchsche oder ein ähnliches Reagens gefärbt war, zeigte bisweilen nach längerer Zeit spontane Entfärbung durch Reduktion und Rückfärbung bei erneutem H_2O_2-Zusàtz. Eine Rohmilch ferner, welche, unter einer Paraffinschichte, die beigemengte Schardingersche M-Lösung[2] ziemlich rasch entfärbte, gab bei Formalinzusatz auch nach 5tägiger Aufbewahrung und bei demselben schwachen Säuregrade, sehr langsam Entfärbung, was zum Teil auf eine Stärkung der vorhandenen Oxydasen, eben durch Formalin, zurückzuführen sein dürfte. Es wirkte nämlich Formalinmilch, wenigstens nach 2tägiger Aufbewahrung, schneller und stärker indirekt oxydierend, als eine Portion derselben Milch ohne Formalinzusatz, und auch bei gleicher gelinder Säuerung beider Proben traf dies ein, als Beweis, daſs die in der Formalinmilch gewöhnlich mangelnde Säuerung allein nicht zur Erklärung dieser Erscheinungen ausreicht, obwohl Säure die Oxydation schwächt und die Reduktion stärkt. 2tägige aseptisch ermolkene Milch, die, wie oben gezeigt, stark H_2O_x zu spalten vermag, gibt, wahrscheinlich eben infolgedessen, auch die Storchsche Reaktion usw. vorzugsweise energisch und viel schneller als eine andre mit Formalin versetzte Portion, in der ja die katalytische Wirkung geschwächt erscheint. Bei weiterem Aufbewahren dieser Proben gleicht sich indessen ihr Verhalten meistens aus, ja es pflegt die Formalinmilch alsdann schneller zu reagieren, indem unter anderm ihr katalytisches Vermögen wächst und die Oxydasenreaktion einigermaſsen fördert. Das Verhalten der Guajakreaktion wird durch Formalin nicht beeinfluſst. Übrigens aber glaubt Verf. die hinsichtlich der Art ihrer chemischen Wirkung zwischen direkten und indirekten

---

[1]) Vgl. O. Loew, Die chemische Energie der lebenden Zellen. München-Stuttgart 1899.

[2]) Kochs Jahresbericht Bd. 13, 1902, p. 400, No. 888.

Oxydasen angeblich bestehende Verschiedenheit nicht im strengen Sinne aufrecht erhalten zu müssen. Mehrstündiges Verweilen im gefrorenen Zustande hat keinen nachteiligen Einfluſs auf die Oxydasenreaktion der Milch, vielmehr erweist sich dieselbe in roher Mich beim Auftauen nach 6 Stunden kräftiger, als in einer andern Portion, die mittlerweile bei Zimmertemperatur gehalten war.

Viel weniger fördernd auf die Oxydasen als Formaldehyd wirkt Acetaldehyd, und bei Propyl-, Butyl-, Benzaldehyd und Furfurol nimmt diese Eigenschaft in mäſsigem Grade noch weiter ab. Aldehydammoniak besitzt dieselbe in geringem, Ameisensäure im geringsten Maſse, Tetramethyldiamidobenzophenon dagegen in etwas höherem Maſse als Acetaldehyd. Eine antiseptische, Säuerung hemmende Wirkung übte bei der Konzentration 1 : 5000 kein einziges dieser Reagentien. Beim Erhitzen der mit ihnen versetzten Milch zeigte lediglich Acetaldehyd und etwas mehr noch Benzophenon einen ähnlichen, obgleich viel schwächeren Einfluſs auf die indirekten Oxydasen, als Formaldehyd. Chloroformwasser und Thymol erwiesen sich als belanglos. Reichlicher Toluolzusatz hemmte ein wenig die Reduktionskraft und den Säuerungsvorgang in der Milch, beschleunigte aber ein wenig, mutmaſslich eben infolge davon, die Reaktion der Oxydasen, die beim Erhitzen der Tolnolmilch denn auch gänzlich erlosch.

Die Oxydationsenzyme des Gummi arabicum, den Merckschen Präparaten G. a. naturale und album in viel reichlicherem Maſse innewohnend, als dem G. a. albissimum electum, wirken äuſserst stark bei H_2O_2-Zusatz, ziemlich stark aber auch ohne dies; sie sind gegen Milchsäure sehr empfindlich, werden jedoch durch 2stündiges Erhitzen auf 100° noch nicht völlig unwirksam, sondern nur allmählich schwächer gemacht und verhalten sich ebenso bei Formalinzusatz 1 : 5000, welches in der rohen 20proz. wässerigen Lösung keine Verstärkung, sondern eher eine leichte Abschwächung verursacht, während ein Zusatz der andern Aldehyde gänzlich erfolglos ist. Das katalytische Vermögen der Gummilösung ist schwach. Durch Aussalzen mit NaCl und Dialysieren des gewonnenen geringen Präzipitates erhält man eine von feinsten Körnchen getrübte Flüssigkeit und aus derselben mittels Alkohols einen sehr geringen hygroskopischen N-freien Niederschlag, der in H_2O gelöst, starkes H_2O_2-Spaltungsvermögen aufweist, dasselbe beim Kochen verliert und ferner beim Kochen mit HCl die Fähigkeit der $CuSO_4$-Reduktion erlangt.

Formalinmich, 1 : 5000, gibt mit Salz oder Säure eine mehr grobflockige Fällung, sie gerinnt mit „Laktoserum“ oder mit Lab fast ebenso rasch, aber mit Lab fester, als dieselbe Milch an sich bei gleichem Säuregrade. Beim Aufbewahren beobachtete man Säuregrade in je 50 ccm (Titration nach Soxhlet-Henkel, aber mit n/5 NaOH):

nach Tagen		0	1	2	3	4
1. E (Rohmilch)	ohne	4,0	10,3		21,0	k
	mit (Formalin)	4,0	4,6		4,6	4,8
2. Z (Rohmilch)	ohne	4,2	14,0		k	
	mit (Formalin)	4,2	5,4		5,4	
3. E (Rohmilch)	ohne	4,2	8,5	18,5	k	
	mit (Formalin)	4,2	4,2	4,8	4,6	

nach Tagen		0	1	2	3	4	5	6	7
4. E	ohne	4,4		17,8	19,7	20,9	21,0		
	mit (Formalin 1 : 5000)	4,4		6,0	6,4	6,4	7,8	10,2	
5. E	ohne	5,1	5,2	5,2		18,1	k		
	mit (Formalin 1 : 5000)	5,1	5.0	5,3		5,4	5,6		
6. E	ohne	5,2	5,1	5,1	5,7	9,3	11,8	k	
	mit (Formalin 1 : 5000)	5,2	5,2	5,2	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4

E = im Eisschrank bei 8-10° C., Z = bei Zimmerwärme, k = geronnen. Die Proben No. 5 und 6 waren aseptisch, in derselben Weise wie bei Kolles Versuchen, ermolken worden (Kochs Jahresbericht Bd. 15, 1904, p. 362).

Bei Formalinmilch gibt die bekannte Alkoholprobe undeutliche Resultate. Überall scheint indessen der Ausfall dieser Probe nicht allein durch die Menge, sondern auch durch die Art der entstandenen Säure bedingt zu sein. Bei der Umikoffschen Probe reagiert Formalinmilch in ähnlicher Weise wie Frauenmilch. *Leichmann.*

Rothenbach und **Eberlein** (1270) haben die Buchnerschen Versuche über zellenfreie Essigbildung wiederholt und erweitert. Als Essigorganismen züchteten sie Bact. pasteurianum auf entkohlensäuertem und pasteurisiertem Bier. Die entstehenden Pilzhäute wurden durch Dekantieren, Filtrieren durch feine Gaze und Abpressen möglichst vom Essig befreit, in Aceton eingetragen und dann mit Hilfe eines feinmaschigen Drahtsiebes und einer scharfen Bürste die Zellverbände von einander getrennt. Hierauf wurde abgesaugt und der Filterrückstand mit Aceton und schliefslich mit Äther ausgewaschen. 10 g der im Vacuum getrockneten toten Bakterien wurden mit 5 g Seesand und 5 g Kieselguhr unter Zusatz von Wasser zerrieben und mit 1 g kohlensaurem Kalk, 140 ccm 4 proz. wässerigem Alkohol und 6 ccm Toluol zusammengebracht. Als Paralellversuch wurden 9,7 g Trockenbakterien wie beim Hauptversuch behandelt, nur war an Stelle des Alkohols reines Wasser verwendet worden und die Lüftung unterblieb. Nach 3 Tagen wurde die erzeugte Säuremenge bestimmt und auf Essigsäure berechnet. 100 g Trockenbakterien hatten in Alkohol 3,17 g, in Wasser 2,48 g Essigsäure geliefert. Das Plus von 0,69 g im ersteren Fall ist auf Enzymtätigkeit zu setzen.

Wenn selbst in reinem Wasser Essigsäure gebildet wird, so erscheint dies in Hinsicht auf eine frühere Beobachtung von Rothenbach nicht auffällig. Daueressigbakterien nämlich, welche im unverletzten Zustande völlig neutral reagierten, gaben beim Zerreiben sauere Reaktion. Die Beobachtungen wurden an Bact. acetigenum und Bact. ascendens gemacht. Durch einen weiteren Versuch stellten die Verf. fest, dafs in 3 g Trockenbakterienmasse vom B. pasteurianum 0,4 g Säure, auf Essigsäure berechnet, enthalten war. Wiederholte Versuche müssen feststellen, ob diese Säure

von den Bakterien in den Zellen zurückgehalten oder erst beim Zerreiben mit Wasser gebildet wird. *Will.*

Buchner und Meisenheimer haben schon früher in mit Aceton getöteten Bieressigbakterien die Gegenwart eines oxydaseähnlichen Enzyms nachgewiesen. **Buchner** und **Gaunt** (1106) schlagen für dieses den Namen Alkoholoxydase vor. Im übrigen teilen sie neue Versuche mit. Im Gegensatz zu Rothenbach und Eberlein (die deutsche Essigindustrie Bd. 9, p. 233) haben sie nicht mit Reinkulturen gearbeitet. Die nassen Bakterien wurden entweder direkt in Aceton eingetragen oder, was sich für die Erhaltung des Enzyms günstiger erwies, vorher auf einem porösen Tonteller getrocknet. Aus 100-120 g brauner Pilzmasse resultierten je 30-40 g Daueressigbakterien von etwa 0,8 $^0/_0$ Wassergehalt. Zum Nachweis des Enzyms wurden die so getöteten Mikroorganismen entweder direkt oder nach dem Zerreiben unter Zusatz von Sand und Kieselguhr mit 4 proz. Alkohol und etwas Calciumkarbonat zu einem Brei angerührt, reichlich mit Toluol versetzt und durch die ganze Masse bei 50^0 filtrierte und mit Toluol gesättigte Luft geprefst. Durch einen Kontrollversuch wurde die in den Bakterien selbst befindliche Essigsäure bestimmt.

Aufser Äthylalkohol haben Verf. bei zwei Versuchen durch die Dauerbakterien auch Propylalkohol oxydiert und die Bildung von Propionsäure nachgewiesen.

Die in sämtlichen Versuchen durch Enzymwirkung gebildete Essigsäure betrug 1,42 g.

Für den Erfolg ist es gleichgültig, ob die Organismen zerrieben werden oder nicht.

Die von Rothenbach und Eberlein erhaltene geringe Ausbeute von nur 0,07 g Essigsäure entspricht ziemlich genau den Ergebnissen der Versuche, bei welchen, wie es die beiden Autoren getan haben, die nassen Bakterien in Aceton eingetragen wurden. Ein Bedenken gegen die Richtigkeit der Säureausbeute von Rothenbach und Eberlein besteht nach der Richtung, dafs sie nach dem Destillieren mit verdünnter Schwefelsäure beim Titrieren anscheinend auf die mögliche Anwesenheit von Kohlensäure keine Rücksicht genommen haben. *Will.*

Tschirsch und **Stevens** (1309) bemühten sich in ihren Untersuchungen um eine Methode zur Trennung der Laktase vom Gummi. Verf. beobachtete dabei, dafs das Gemisch beider Körper zwar die Reaktion auf Oxydasen mit Guajaktinktur gab, aber die Reaktion auf N weder nach der Kehrerschen noch nach der Lassaigneschen Methode gab. Beim Erhitzen mit trockenem KOH entstand dagegen Pyrrol. Verf. fanden nun bei weiteren Untersuchungen, dafs jedes Gummi eine N-haltige, durch die Lassaignesche und verwandte Methoden nicht nachweisbare Substanz enthält, die bei den meisten Gummiarten den Charakter einer Oxydase

trägt. Nur der Traganth macht eine Ausnahme; er enthält zwar eine Stickstoffsubstanz, aber keine Oxydase. — Da das Gummi und der Stickstoffkörper nicht zu trennen sind, handelt es sich wahrscheinlich um eine Verbindung beider. Verf. schliefsen daraus, dafs bislang noch niemals ein N-freies Gummi und eine N-freie Arabinsäure untersucht worden ist. (Chem. Centralbl. Bd. 2, p. 408.) *Kröber.*

Jolles und **Oppenheim** (1186) machten eine Reihe von quantitativen Katalasebestimmungen im Blut. Das unzersetzte H_2O_2 wurde nach bestimmter Zeit durch Zusatz von Jodkalium und Schwefelsäure mit Thiosulfatlösung titriert. Die Verf. kommen zu folgenden Schlüssen. Die relative Menge der Katalasen im Blut kann durch die Menge der unter bestimmten Bedingungen zersetzten H_2O_2 Menge gemessen werden. Normales Menschenblut zersetzt annähernd gleiche H_2O_2 Mengen, ca. 23 g pro 1 ccm Blut. Temperaturerhöhung und -Erniedrigung, sowie die Enzymgifte schwächen die Zersetzungskraft des Bluts. Die Menge des zersetzten H_2O_2 ist unabhängig von der Beschaffenheit des Hämoglobins. Die Bildung von Oxyhämoglobin ist unabhängig von dem Enzym. Bei Kranken ist der Katalasegehalt oft stark verringert. Amphibien zeigen eine niedrigere Zahl als der Mensch, Wassertiere eine äufserst geringe (Chem. Centralbl.). *Rahn.*

Jolles (1184). Zunächst wird in der Einleitung eine Einteilung der Fermente gegeben und alsdann näheres über Katalasen ausgeführt. Letztere sind Fermente, welche die Zersetzung des Wasserstoffsuperoxydes bewirken. Eine Methode, die Katalasen im Blute quantitativ zu bestimmen, erschien besonders wünschenswert, da aus anderen Arbeiten hervorgeht, dafs zwischen der Intensität der Oxydation im Organismus und dem Katalasengehalte des Blutes ein Zusammenhang besteht. Da indessen Fermente sämtlich Kolloide sind, ihre chemische Konstitution völlig unbekannt ist und auch die Fällungsmethoden bezw. Reindarstellungen nach den üblichen mafs- oder gewichtsanalytischen Methoden zur Zeit ausgeschlossen erscheinen, lassen sie sich ihrer Menge nach auf die übliche Art nicht bestimmen. Als Bestimmungsmethode für die Fermente bleibt somit nur die Messung der Wirkungen, die sie hervorbringen, also bei den Katalasen die Reaktionsgeschwindigkeit, mit der sie Wasserstoffsuperoxyd zersetzen. Da jedoch diese Zersetzungsgeschwindigkeit auch von anderen Faktoren — Temperatur und Konzentration des Reaktionsgemisches usw. — abhängig ist, müssen bei Versuchen zur Messung der Fermentwirkung alle anderen Faktoren gleich sein, alsdann kann die verschiedene Zersetzungsgeschwindigkeit einzelner Lösungen nur eine Folge des gröfseren oder kleineren Fermentgehaltes sein.

Zur Ausführung der Versuche wurde je 30 ccm einer 1 proz. vollständig neutralen Wasserstoffsuperoxydlösung und je 10 ccm einer mit

physiologischer Kochsalzlösung verdünnten Blutlösung (0,05 ccm Blut zu 50 ccm mit physiologischer Kochsalzlösung aufgefüllt) gemischt, mit Salzsäure angesäuert, mit Jodkaliumlösung versetzt und bei 15° stehen gelassen. Nach einer Stunde wurde die Menge des noch vorhandenen Wasserstoffsuperoxydes jodometrisch bestimmt. Die Anzahl von Grammen Wasserstoffsuperoxyd, welche 1 ccm Blut unter den gegebenen Bedingungen zersetzt — 0,1 ccm Blut auf 10 ccm verdünnt, 30 ccm einprozentiges Wasserstoffsuperoxyd, zirka 15° C., Dauer 2 Stunden — wird als Katalasenzahl bezeichnet.

Beim normalen Blut liegt die Katalasenzahl zwischen 18 und 30, in den meisten Fällen zwischen 20 und 26. Arterielles und venöses Blut, ebenso solches von männlichen und weiblichen Individuen zeigt keine Differenzen. Das Blut Kranker zeigte eine niedrigere Wasserstoffsuperoxyd-Zersetzungsgröfse. Es scheint, dafs Tuberkulose, Nephritis und Carcinom ganz besonders diese Gröfse herabsetzen. *Borries.*

Bach (1072) legt sich die Frage vor, ob eine Verteilung des Hydroperoxyds zwischen Peroxydase und Katalase in gesetzmäfsigem Verhältnisse zu der Konzentration der betreffenden Fermente stattfinden würde? Da aber zur Messung des Peroxyds nur Pyrogallol in Betracht kam, konnte er zu keiner Beantwortung kommen, da Katalase durch Pyrogallol aufser Tätigkeit gesetzt wird.

Versuche, welche angestellt wurden, um zu prüfen, in welcher Abhängigkeit die Katalasewirkung von der Ferment- und Substrat-Konzentration steht, führten zu dem Ergebnis, dafs nach Erreichen des Katalasemaximums die Gröfse des Umsatzes den Hydroperoxydmengen genau proportional ist; das Gegenteil ist aber auch richtig, d. h. nach Erreichen des Hydroperoxydmaximums ist die Gröfse des Umsatzes der Konzentration der Katalase direkt proportional.

Bei Ermittelung der Reaktionsgeschwindigkeit des Katalasepräparates zeigte sich, dafs die Reaktionsgeschwindigkeit der Katalase nie schneller wächst als die Konzentration der letzteren, wie schon an Blutkatalase beobachtet worden war. *H. Pringsheim.*

L. und P. Liebermann (1219) wenden sich gegen den Schlufs von Neumann-Wender[1], dafs zur Guajakreaktion eine Katalase notwendig ist, weil ein Malzauszug, dessen Peroxydase zerstört ist, keine Guajakreaktion gibt. Die Verff. widerlegten diese Anschauung durch mehrere Experimente.

Auf 80-86° erhitzter Grünmalzauszug zeigte gar keine Reaktion auf 3proz. Wasserstoffsuperoxyd, reagierte aber deutlich mit Guajaktinktur. Malzauszug, der mit Quecksilberoxyd oder Magnesia geschüttelt

[1]) Enzymologische Studien I, 1904, p. 28.

wurde, reagierte nach dem Filtrieren gar nicht mehr mit H_2O_2, wie quantitative Bestimmungen zeigten. Trotzdem war die Guajakreaktion deutlich.

Vorsichtig angesäuerte Milch wurde nach Ausfallen des Kaseïns filtriert; das Filtrat gab starke Guajakreaktion, ohne H_2O_2 zu zersetzen. Von einer Notwendigkeit der Katalase zur Guajakreaktion kann also keine Rede sein. *Rahn.*

Marchadier (1232) konnte bei der Oxydation des Hydrochinons mit H_2O_2 und einem indirekt oxydierenden Enzym denselben Oxydationsprozeſs wahrnehmen wie bei Zusatz direkter Oxydase, nur waren die Oxydationsstufen deutlicher zu unterscheiden. Erst bildet sich Chinon, dann Chinhydron, dann ein brauner Körper. Das Chinhydron sublimiert in zwei Partien, die wahrscheinlich verschiedene Oxydationsstufen vorstellen.

Als Enzymlösung diente eine 20proz. Kleiemaceration in glycerinhaltigem Toluolwasser. Bei geringen Mengen von Enzym und H_2O_2 entsteht vorwiegend Chinhydron, bei gröſseren Mengen findet man alle verschiedenen Oxydationsstufen. (Chem. Centralbl.) *Rahn.*

Issajew (1196) erhielt aus Gerste, Malz und Mercks Diastase durch Extraktion mit Wasser, 50proz. Glycerin oder 20proz. Alkohol eine Oxydase, deren Eigenschaften er genauer untersuchte. Die oxydative Kraft für verschiedene Substanzen wurde dadurch geprüft, daſs sie in 1proz. Lösung mit der Oxydase bei 38° etwa 16-18 Stunden dauernd geschüttelt wurde. Die Analyse der im Schüttelgefäſs befindlichen Luft ergab dann, wieviel Sauerstoff verbraucht und wieviel Kohlensäure gebildet war.

Zu den Versuchen wurde meist 1 Teil Malz mit 4 Teilen 50proz. Glycerin 48 Stunden bei 25° extrahiert, dann neutralisiert, 18 Stunden bei 38° geschüttelt und klar filtriert. Die reine Lösung färbt weder Guajakol noch frische Guajaktinktur, dagegen sehr schnell bei Zusatz von Wasserstoffsuperoxyd. Tetramethylenparaphenylendiamin wird ohne H_2O_2 schwach violett gefärbt. Die Lösung enthält auch Katalase.

Eine groſse Anzahl von organischen Verbindungen wurde durch die Malzoxydase gar nicht oder nur sehr schwach angegriffen; merklich war die Oxydation nur bei p. Amidophenol, Brenzkatechin, Resorcin, Hydrochinon, Pyrogallol, Phloroglucin, Oxyhydrochinon und gallussaurem Kali. Diese Stoffe sind sämtlich autoxydabel und meistens Polyphenole. Amido- und Hydroxylgruppen erhöhen die Oxydierbarkeit, Methylgruppen setzen sie herab. Die Reihenfolge bei Isomeren ist Ortho-, Para-, Meta. Tyrosin wird nicht angegriffen, es ist also keine Tyrosinase vorhanden,

Die Oxydase ist sehr hitzebeständig. Bei einstündigem Aufenthalt im Wasserbad verlor sie nur $^2/_3$ ihrer Wirksamkeit, selbst bei $1^1/_2$ Atmosphären hatte sie nach 30 Minuten nicht alle Wirksamkeit verloren. In sauren Lösungen reagiert die Oxydase nicht; bei kurzer Säurewirkung

zeigt sich nach dem Neutralisieren unveränderte Wirksamkeit. Bei stärkerer Säure oder längerer Wirkungsdauer wird sie allmählich zerstört. Gegen Alkali ist sie viel weniger empfindlich, doch wird durch alkalische Lösungen nicht mehr Oxydase aus dem Malz extrahiert als durch neutrale.

Durch Knochenkohle wird die Oxydase zum Teil absorbiert; Sublimat und Gerbsäure machen sie vollkommen unwirksam. In 20proz. Alkohol ist die Reaktion dagegen stärker als in Glycerinlösung. Mangansalze zeigten gar nicht die von Bertrand bei Laktase beobachtete starke Steigerung der Wirkung; bei 4 mg Mn pro 100 ccm war gar keine Beeinflussung, bei 300 mg eine starke Schädigung der Oxydase bemerkbar.

Während der Keimung der Gerste steigt der Oxydasegehalt bis zum achten Tage. Durch das Trocknen des Malzes wird sie sehr abgeschwächt. Im Malze sind reduzierende Substanzen vorhanden, die mit der Oxydase reagieren und das Reaktionsbild etwas verschleiern. Es gelang, sie zum Teil mit 88proz. Alkohol von der Oxydase zu trennen, die freilich dabei recht beträchtlich an Wirksamkeit verlor.

Bei Gegenwart von Wasserstoffsuperoxyd wurden verschiedene Verbindungen unter Bildung von roten und braunen Farbstoffen oxydiert, welche weiter untersucht werden sollen. *Rahn.*

Battelli und **Stern** (1080) untersuchten den Katalasegehalt verschiedener Organe von einigen Vögeln. Die folgende Tabelle zeigt die von 1 g Gewebe in 10 Minuten freigemachte Sauerstoffmenge.

	Huhn	Sperling	Fink
Leber	8100 ccm	7500 ccm	5000 ccm
Niere	4500 „	4900 „	2500 „
Lunge	250 „	250 „	210 „
Milz	225 „	450 „	— „
Rote Muskeln	120 „	190 „	225 „
Weifse Muskeln	15 „	— „	— „
Blut	100 „	60 „	150 „
Gehirn	40 „	50 „	60 „

Bemerkenswert grofse Katalasemengen sind also nur in Leber und Niere vorhanden. Sehr gering ist der Katalasegehalt des Bluts, auffallend ist der Unterschied zwischen roten und weifsen Muskeln, der auch beim Kaninchen gefunden wurde.

Das Überwiegen der Katalase in Leber und Nieren legt den Gedanken an Beziehungen zur Harnstoffbildung nahe. Einige Versuche mit den Vorstufen des Harnstoffs, Harnsäure, Glykokoll, kohlensaurem, cyansaurem, karbaminsaurem und essigsaurem Ammonium zeigten indessen keinerlei Einwirkung der konzentrierten Katalaselösung. *Rahn.*

Iscovesco (1194) prüfte die Reduktionsfähigkeit der Extrakte verschiedener Organe, die erst getrocknet und gepulvert und dann in

destilliertem Wasser 24-28 Stunden maceriert wurden, und kommt zu dem Ergebnis, dafs Methylenblau in frühestens 18-24 Stunden entfärbt wird, wenn man ohne besondere Vorsichtsmafsregeln arbeitet, dafs aber bei strenger Asepsis eine Entfärbung nur in Ausnahmefällen eintritt, die auf Verunreinigungen zurückzuführen sind. Auf diese Weise wurden geprüft Gehirn, Leber, lymphatische Organe, Ovarium, Pankreas, Placenta, Prostata, Lunge, Milz, Niere und Nebenniere, Thynnis. Lebermaceration, die bereits H_2O_2 zersetzt hat, reduziert Methylenblau niemals.

Das Mengenverhältnis von Organsaft zum reduzierten Farbstoff ist gerade umgekehrt, wie es bei Enzymen zu sein pflegt. Es ist daher ganz unberechtigt von „Reduktasen" zu sprechen. *Rahn.*

Iscovesco (1191) präpariert Organteile zum Nachweis der Katalase so, dafs er sie zuerst in Alkohol oder Aceton entwässert trocknet, pulvert und das Pulver mit der 100fachen Menge Chloroformwasser 40 Stunden digeriert und dann filtriert. Das Zerreiben der frischen Organe mit Sand verwirft er, da Spuren gelöster Kieselsäure oder Aluminiumverbindungen Katalase vortäuschen könnten. Die so hergestellten Extrakte wurden mit H_2O_2-Lösung gemischt und mit Permanganat titriert. Nur bei der Placenta konnte tatsächlich Katalase gefunden werden. Die übrigen Organe zersetzten zwar auch geringe Mengen von H_2O_2, jedoch fehlte das Charakteristikum der Enzyme, das Mifsverhältnis zwischen Enzymmenge und Substratmenge. Aus diesem Grunde werden auch die Resultate von Battelli und Stern (Kochs Jahresber. 1904, Bd. 15, p. 592) nicht auf Enzymwirkung, sondern auf Massenwirkung zurückgeführt. *Rahn.*

Iscovesco (1192) gibt einige Zahlen über die Wirksamkeit seines Leberextrakts gegen H_2O_2. Die von Pankreasextrakt zersetzte H_2O_2-Menge ist bei weitem nicht so grofs wie beim Leberextrakt und berechtigt nicht zur Annahme eines enzymatischen Prozesses. Die Wirksamkeit des Leberextraktes wird durch die gleiche Menge Pankreasextrakt etwas verstärkt.

Reiner Pankreasfistelsaft war ziemlich wirksam, aber immerhin konnten 66 ccm Saft in 480 Stunden nur 1,58 g H_2O_2 zersetzen. *Rahn.*

Batelli (1075) kann sich der Ansicht Iscovescos (vorstehende Referate) über den Katalasegehalt verschiedener Organe nicht anschliefsen, und hält vor allem dessen Versuchsanordnung für falsch. Bei der Alkohol- und Acetonbehandlung wird ein grofser Teil der Katalase zerstört und zwar ist diese Menge bei verschiedenen Organen verschieden; der Verlust beträgt bei Meerschweinchenleber etwa $^4/_5$, bei Niere $^3/_4$, bei Froschleber sogar $^{29}/_{30}$ der ursprünglichen Katalasemenge. Dafs die Katalase durch Alkohol zerstört wird zeigt eine zweite Alkoholfällung der nach Iscovesco hergestellten Leberkatalase. Der Einwurf über die Unzulässigkeit des Zerreibens mit Sand ist praktisch ohne Bedeutung, da reiner Sand mit H_2O_2-

Lösung höchstens 2 ccm Sauerstoff entwickelte, während die Menge selbst bei geringem Katalasegehalt 50 ccm betrug. Die Behauptung Iscovescos, dafs die geringe H_2O_2-Zersetzung durch manche Organe auf Enzyme zurückzuführen sei, ist vollständig unbegründet, da gekochte Organe niemals Sauerstoff entwickelten. *Rahn.*

Senter (1296) studiert eingehend den Einflufs verschiedener Chemikalien auf die Wasserstoffsuperoxydzersetzung durch Hämase, die von ihm[1]) dargestellte Katalase des Bluts. Er fafst seine Resultate folgendermafsen zusammen:

1. Es ist gezeigt worden, dafs die verzögernde Wirkung, welche von Säuren ausgeübt wird, in erster Linie der Konzentration der Wasserstoffionen proportional ist.

Die positiven Alkali- und Erdalkalimetallionen haben keinen nennenswerten Einflufs auf die Reaktionsgeschwindigkeit; die Cl- und Br-Ionen haben eine ausgesprochene Verzögerungswirkung auf die Katalyse; das F-Ion ist von nur geringer Wirkung.

Nitrate, Chlorate und Perchlorate haben eine starke verzögernde Wirkung auf die Katalyse, Persulfate hingegen nur eine geringe. Kohlenoxyd, Arsentrioxyd und Formaldehyd haben keine merklich giftigen Wirkungen.

Der wahrscheinliche Mechanismus der in Frage stehenden Katalyse ist erörtert worden, und es ist darauf hingewiesen, dafs die Resultate am einfachsten auf Grund der Nernstschen Hypothese erklärbar sind, dafs das, was wir bei derartigen Reaktionen messen, eine Diffusionsgeschwindigkeit ist.

Die Art und Weise, auf welche Gifte ihre Wirkung auf die Reaktionen ausüben können, ist diskutiert worden, und es sind Gründe dafür angegeben, dafs in manchen Fällen eine Erklärung der beobachteten Erscheinungen vorzuziehen ist. Es ist gezeigt worden, dafs, während viele eine ähnliche Wirkung auf die Katalyse durch Platin und Hämase ausüben, andere sich den beiden Reaktionen gegenüber ganz verschieden verhalten. Die mit den Giften erhaltenen Resultate stehen in vollkommener Übereinstimmung mit der Theorie der elektrolytischen Dissoziation."

Betreffs des Mechanismus der Enzymwirkung ist noch hinzuzufügen, dafs Verf. zwar eine Verwertung der Nernstschen Hypothese für den richtigen Weg zur Lösung dieser Frage betrachtet, aber doch die Gleichung von Herzog[2]) in dieser einfachen Form für falsch hält, schon deswegen, weil sie keine Vorstellung von den sehr verschiedenen Einflüssen der Dextrose und Lävulose auf die Invertasereaktion gibt. Verf. will demnächst dieser Frage näher treten. *Rahn.*

[1]) Kochs Jahresbericht 1903, p. 560.
[2]) Kochs Jahresbericht 1904, p. 514.

Iscovesco (1190) fand bei der Einwirkung von Leberkatalase auf H_2O_2 in stark verdünnten Lösungen, dafs sich nach einiger Zeit ein Gleichgewichtszustand einstellt; durch Zusatz von neuem H_2O_2 wird er verschoben; das Enzym ist nicht inaktiviert, denn es zersetzt wieder einen Teil des neu zugefügten H_2O_2, bis ein neues Gleichgewicht eintritt. Die Mischung zweier im Gleichgewicht befindlichen Reaktionsgemische ändert nichts an ihrem Zustand, ein Beweis dafür, dafs es sich nicht um physikalische Einflüsse handelt. *Rahn.*

Euler (1133) stellte eine Reihe von Untersuchungen über Katalasen an. Zuerst wurde der Saft von Boletus scaber untersucht, der sehr grofse Katalasemengen enthält. Durch Filtration wird der Katalasegehalt nicht wesentlich verringert. Der mit wenig Cloroform versetzte Saft bleibt während 24 Stunden annähernd gleich wirksam, wenn man für schnelle Extraktion sorgt. In verdünnten Wasserstoffsuperoxyd-Lösungen bei geringen Katalasemengen ist die Katalyse eine Reaktion erster Ordnung $K = \frac{1}{t} \log \frac{a}{a-x}$ Die Konstante K wächst schneller als die Enzymmenge, wie dies auch Bredig bei kolloidalem Platin fand. Gegen Säuren ist die Boletus-Katalase sehr empfindlich; durch frisches $Mg(OH)_2$ wird sie verstärkt und hält sich auch besser. 10 ccm Saft enthielten 0,055 g durch Alkohol fällbare Substanzen. Der Vergleich mit den Bredigschen Zahlen lehrt, dafs die Katalase sehr viel wirksamer ist als kolloidales Platin.

Der Boletussaft enthält aufser der Katalase noch eine Oxydase (Lakkase), die die Guajaktinktur färbt, und eine Diastase. Eine Isolierung durch Alkoholfällung glückte nicht. Der Saft enthält aufserdem Mannit und Trehalose. Die Bildung von Mannit aus Trehalose wird wahrscheinlich nicht durch Katalase, sondern durch Oxydasen bewirkt, wie auch beim Nachreifen saurer Früchte die Katalase wegen des Säuregehalts bei der intramolekularen Atmung keine wesentliche Rolle spielen kann.

Einige weitere Versuche wurden mit Blut- und Fettkatalasen angestellt, die nach der Vorschrift von Senter[1]) bereitet wurden und auch im wesentlichen dessen Resultate betreffs Reaktionsgleichung und Beeinflussung durch Säuren und Basen bestätigen. Die so erhaltenen Katalaselösungen sind sehr rein und zeigen pro Gramm Trockensubstanz annähernd die gleiche Wirksamkeit.

Verf. weist auf das gleichzeitige Vorkommen von Fett und Lipase in allen katalasereichen Organen hin, z. B. in Senf-, Ricinus- und Kürbissamen, in Pankreas und Leber. Im Fettgewebe konnte Verf. selbst eine Lipase nachweisen. Vielleicht ist zwischen diesen beiden Enzymen ein genauerer Parallelismus festzustellen. *Rahn.*

---

[1]) Kochs Jahresbericht 1903, Bd. 14, p. 560.

Shaffer (1298) faſst die Katalase nicht als ein oxydierendes Enzym auf. Sie hat nach seiner Ansicht nur die Aufgabe, H_2O_2 im Organismus so zu zersetzen, daſs der Sauerstoff nicht in aktiver Form entsteht. Verf. konnte experimentell zeigen, daſs die Katalase Harnsäure und Xanthin vor der Oxydation durch H_2O_2 schützt (Chem. Centralbl.). *Rahn.*

Issajew (1195) untersuchte im Anschluſs an eine frühere Arbeit[1] über Hefekatalase den Einfluſs von Säuren, Basen und Salzen auf die Reaktionskonstante. Er hatte schon früher gefunden, daſs KH_2PO_4 katalytisch wirkt, d. h. nur die Gröſsen der Konstanten ändert, während H_2SO_4 auch den „Gang“ derselben beeinfluſst, vermutlich durch Zerstörung der Katalase. Dies wurde jetzt noch durch besondere Versuche bewiesen, indem die Katalase schon durch $^1/_{300}$ normale HCl fast vollständig reaktionsunfähig wurde und auch nach dem Neutralisieren nicht mehr wirksam wurde. Auch $^1/_{2000}$ normale Jodwasserstofflösung, desgleichen Jod wirken stark hemmend. Jod wird dabei von den organischen Substanzen absorbiert. Die Basen wirken dagegen in bestimmten Konzentrationen beschleunigend; für KOH ist das Optimum in $^1/_{500}$ norm. Lösung, für NaOH in $^1/_{800}$. Bei $^1/_{200}$ bezw. $^1/_{50}$ norm. trat schon eine Hemmung ein.

Die Kaliphosphate wirkten ebenfalls bei bestimmter Konzentration beschleunigend auf die Katalyse, und zwar lag das Optimum für KH_2PO_4 bei 0,2 %, für K_2HPO_4 bei 0,1-0,2 %. Bei Na_2HPO_4 war ebenfalls eine Begünstigung zwischen 0,2 und 0,7 % bemerkbar, dagegen bei NaH_2PO_4 war bei allen versuchten Konzentrationen die Reaktion wesentlich langsamer als ohne Zusatz. In ganz ähnlichem Sinne fielen zwei Versuche mit KCl und NaCl aus; während beim Kalisalz eine Beschleunigung auftrat, hemmte das Natronsalz die Reaktion.

Eine Versuchsreihe über den Einfluſs der Katalasekonzentration auf die Reaktionsgeschwindigkeit zeigt, daſs diese nicht proportional der Katalasemenge, sondern langsamer steigt. *Rahn.*

Reiſs (1265) experimentierte mit verschiedenen Proben frisch und sauber ermolkener Kuhmilch (I-VI), welche, alsbald $^1/_2$-1 Stunde zentrifugiert, aus je 1 l 20-30 ccm Rahm gaben, vermengte einzelne Portionen Zentrifugenrahm, je 10 und 5 ccm, mit der gleichen Menge H_2O oder 0,91 proz. NaCl-Lösung, in einem anderen Falle 100 ccm der frischen Milch mit 5 g Kieselguhr, ferner abgemessene Teile der Milch (I, II) und der genannten, sei es nach einstündigem Stehen (III), sei es nach ein- (V und VI) oder zweistündigem (IV) Schütteln, zentrifugierten Gemenge mit je 2 ccm reiner, 30 proz., von Merck bezogener H_2O_2-Lösung und ermittelte die nach pünktlicher, mittelst einfachen Kunstgriffs vorgenommener Mischung, unter fortwährendem Schütteln bei 37° C. (I-IV und VI) oder

---

[1]) Zeitsch. f. physiol. Chemie Bd. 42, p. 102.

bei 25° C. (V) entstehenden Mengen Sauerstoffs, indem er das entwickelte Gas in HEMPELschen, mit H_2O gefüllten Büretten sammelte und jedesmal die ganze vorhandene Menge bei Atmosphärendruck in ccm ablas, wie folgt:

nach Minuten		2	4	6	8	10	12	14	16	17	19	20	24
I, bei je 10 ccm	Vollmilch	0,7	1,5	2,1	2,3	2,5	2,6	2,8	2,6	·	·	2,8	·
	Magermilch	0,5	0,9	1,4	1,7	1,8	1,8	1,8	·	·	·	·	·
	Rahm	4,7	10,1	13,6	14,9	16,1	16,2	16,3	16,5	·	·	·	16,5
II, je 20 ccm H_2O+5 ccm	Magerm.	2,5	4,7	5,9	6,2	6,2	·	·	6,2	·	·	·	·
	Rahm	18,2	23,2	24,9	·	·	·	·	·	25,4	25,4	·	·

Bei diesen und anderen Versuchen erwies sich der Unterschied der gleichzeitig erhaltenen O_2-Mengen bei Rahm und Magermilch um so gröſser, je schärfer man zentrifugiert hatte.

nach Minuten		1	2	3 (4)	5	6	(7) 8	9(10)	(11)12	15	18	19	21	31	35
III, je 5 ccm	Rahm [1]	·	2,8	·	6,6	·	(7,3)	7,6	7,6	7,8	8,0	·	·	8,4	8,4
	H_2O-Extr.	4,0	·	11,8	13,4	·	(14,2)	14,4	(14,5)	14,4	15,6	·	·	·	15,6
IV, je 7 ccm	Rahm [1]	·	1,0	(2,5)	·	2,8	3,1	(3,1)	3,1 desgleich. nach 128 Min.						
	H_2O-Extr.	·	6,8	·	9,8	·	11,4	·	(12,2)	12,2	12,2	·	·	·	·
V, je 5 ccm	Rahm [1]	·	0,0	(0,1)	·	0,1	0,1	·	·	·	·	·	·	·	·
	NaCl-Extr	0,9	·	·	1,6	·	(2,0)	2,3	(2,6)	·	·	3,4	3,5	·	·
VI, je 5 ccm	Rahm [2]	·	1,5	(2,9)	·	3,3	·	·	·	·	3,9	·	3,9	·	·
	Magerm.	·	1,4	(2,2)	·	2,5	·	·	3,0	3,0	3,0	·	·	·	·
5 g Sediment [3]		·	2,9	·	4,9	5,1	5,3	·	5,5	5,6	·	·	·	·	·
5 g Kieselguhr [4]		·	0,7	(1,2)	·	1,5	1,9	(2,3)	·	3,4 nach 17 Minuten					

[1]) Wie oben angegeben, mit H_2O oder NaCl-Lösung behandelt. Je 10 und 5 ccm desselben, nicht in dieser Weise extrahierten Rahmes gaben, unter sonst gleichen Umständen. bei IV in 11′ 21,7 ccm O_2 (4,1mal soviel, als die zugehörige Magermilch), bei V 4,4 ccm O_2 in 18′, 5 ccm der angewandten reinen NaCl-Lösung in 25′ 0,2 ccm O_2. Die zentrifugierten Extrakte waren klar und enthielten höchstens Spuren von Eiweiſs. [2]) Hier erhielt man anscheinend nicht weniger Rahm, als aus derselben Milch ohne Kieselguhrzusatz. [3]) Den Kieselguhr enthaltend, ohne weiteres abgewogen. [4]) Besonderer Versuch, in derselben Weise wie VI, aber mit Wasser, statt mit Milch, ausgeführt.

Bei den Kieselguhrportionen ging die O_2-Abscheidung langsam und gleichmäſsig immer weiter fort, während sie in der Milch, bald erlöschend, auch durch erneuten H_2O_2-Zusatz und Herstellung der anfänglichen Konzentration nicht wieder belebt werden konnte. Mit viel Chloroformwasser, oder 10proz. Alkohol, oder 0,5proz. Phenol vermengter Rahm gab nach 17 Stunden bei H_2O_2-Zusatz stets eine lebhafte Gasentwicklung.

Aus diesen Beobachtungen schlieſst Verf., daſs die in der Milch enthaltene, in ihr, als einer kolloidalen Flüssigkeit, aber nicht gelöste Katalase vorzugsweise durch die Fettkügelchen, durch beigemengten Kieselguhr je-

doch noch stärker, angezogen werde, dafs sie in Wasser, am besten bei NaCl-Zusatz löslich und in ihrer Wirkung von anorganischen Katalysatoren nicht verschieden sei, aber unter dem Einflufs von H_2O_2 bald eine Lähmung erfahre. *Leichmann.*

Aus den Untersuchungen über Katalase, die **Battelli** und **Stern** (1083) ausführten, ergab sich, dafs die Katalase die Oxydationen, welche durch Eisensulfat in einer Emulsion tierischer Gewebe hervorgerufen werden, herabdrückt. Dieses Resultat vermag die Hypothese von der Entstehung des Wasserstoffsuperoxyds in tierischen Geweben zu unterstützen. Die Rolle der Katalase im Organismus würde dann darauf hinausführen, dafs sie den zu weit gehenden Oxydationen der organischen Gewebe entgegenwirkt[1]. *Kröber.*

Werden wässrige Extrakte tierischer Gewebe gekocht, so kann man in ihnen die Gegenwart einer Substanz nachweisen, welche nach **Battelli** und **Stern** (1082) die Eigenschaft besitzt, die Wirkung der Philokatalase zu erhöhen. Verff. nennen diesen Körper „das Aktivierungsmittel der Philokatalase". Verff. bereiteten eine Antikatalase aus Milz, welche keine Philokatalase enthielt, indem sie den wässrigen Milzextrakt mit $3^0/_{00}$ Essigsäure ansäuerten und 48 Stunden bei 10° C. stehen liefsen, wodurch in Gegenwart von Luft die Philokatalase zerstört wird, die Antikatalase aber bestehen bleibt. Die Lösung wird sodann im Vakuum bei 45° C. auf $^1/_{10}$ des Volumens eingedampft. Läfst man diese Antikatalase, welche von Philokatalase völlig frei ist, auf Katalase wirken, der eine kleine Menge Muskelextrakt (vom Pferd, Meerschweinchen usw.), welcher reich an Philokatalase ist, zugesetzt wird, so wird die Antikatalase durch die geringe Menge Philokatalase des Muskelextraktes gehemmt. Wird jedoch ein gekochter und filtrierter Extrakt der Pankreasdrüse oder der Leber zugesetzt, so läfst sich nachweisen, dafs die Katalase nunmehr vollständig gegen die zerstörende Wirkung der Antikatalase geschützt ist. Die Wirkung der Muskelphilokatalase ist also bedeutend vermehrt worden durch das Aktivierungsmittel in dem gekochten Pankreas- oder Leberextrakt. Weitere Versuche bestätigten diese Annahme der Verff. Es wurden 4 Röhrchen mit je 5 ccm Katalaselösung beschickt, welche in 10 Minuten 30 g reines H_2O_2 zu zersetzen vermochten. Zu jedem Röhrchen kamen dann je 1 ccm reiner Antikatalaselösung, zum 2. und 3. Röhrchen aufserdem noch je 1 ccm frischen Pferdemuskelextraktes (entsprechend 1 g Pankreas). Die Röhrchen wurden bei 38° C. im Brutschrank gehalten und nach 15 Minuten die Katalasewirkung bestimmt. Die Resultate gibt folgende Übersicht:

---

[1]) Vergl. Bach und Chodat: Kochs Jahresbericht Bd. 14, 1903, p. 558 und ibid. Bd. 15, 1904, p. 563, 564.

	1.	2.	3.	4.
Katalaselösung . . . . ccm	5	5	5	5
Antikatalaselösung . . . . „	1	1	1	1
Muskelextrakt . . . . „	—	1	1	—
Pankreassaft . . . . „	—	—	5	5
Wasser . . . . „	6	5	—	1
Nach 15 Minuten wurden zersetzt g H_2O_2:	11	16	28	11

Die schützende Rolle der Philokatalase an sich war nur schwach (s. Vers. 2), wurde aber durch den Zusatz des gekochten Pankreassaftes bedeutend gesteigert (Vers. 3). Bei Abwesenheit von Philokatalase (Vers. 4) hat das Aktivierungsmittel allein keine Wirkung ausgeübt. — Um eine konzentrierte Antikatalaselösung herzustellen, welche zugleich Philokatalase enthält, zerquetscht man eine Pferdemilz, fügt das 3fache Volumen einer 1 $^0/_{00}$ Essigsäurelösuug hinzu, filtriert sofort und engt das Filtrat bei 45 ^{0} C. im Vakuum auf $^1/_{10}$ des ursprünglichen Volumens ein. In dieser Flüssigkeit ist neben viel Antikatalase auch Philokatalase enthalten. Wird daher dieser Flüssigkeit das Aktivierungsmittel der Philokatalase hinzugefügt, so hört die zerstörende Wirkung der Antikatalase auf Katalase fast ganz oder ganz auf. — Die Philokatalase besitzt aufserdem die Eigenschaft, die durch Antikatalase inaktiv gewordene Katalase wieder zu regenerieren, und diese Wirkung wird noch durch das Aktivierungsmittel aus den Gewebeextrakten verstärkt, welches an sich weder die Katalase noch die Antikatalase beeinflufst. — Stellt man einen Extrakt aus der Leber des Meerschweinchens dar, dessen Katalase bestimmt wird, und fügt dann zu diesem frischen Extrakt gekochten Extrakt von Leber, Pankreas usw., hält das Ganze 15 Minuten im Brutschrank, so kann man fast immer eine bedeutende Zunahme der Katalase nachweisen. Dasselbe zeigt sich, wenn man statt des Zusatzes des Aktivierungsmittels direkt frischen Muskelextrakt anwendet; doch zeigt sich auch hier die Zunahme der Katalasewirkung im Leberextrakt nur nach vorhergehendem Stehen bei Brutschranktemperatur. Die Annahme jedoch, dafs in der Leber etwa ein Katalasogen enthalten sei, welches unter dem Einflufs einer in den Muskeln oder dem Pankreassaft enthaltenen Substanz sich erst in Katalase umsetzen würde, ist nicht stichhaltig. Es kann sich nur um eine Regeneration durch Leberantikatalase in aktiv gewordener Katalase handeln. Während Verff. in Leber, Pankreas, Nieren, Muskeln und Blut des Kaninchens gleiche Mengen des Aktivierungsmittels der Philokatalase feststellten, erwies sich die Milz als fast frei davon. Die Natur dieses Aktivierungsmittels konnte noch nicht näher festgestellt werden. *Kröber.*

Über die Art der Wirkung der Philokatalase gibt eine weitere Mitteilung von **Battelli** und **Stern** (1079) näheren Aufschlufs. Während

Verff. nach ihren früheren Versuchen zu der Annahme gelangt waren, dafs die Antikatalase in ihrer Wirkung durch die Philokatalase sofort gehemmt und zerstört werde, ergab sich durch die neueren Untersuchungen aber, dafs dies nicht der Fall sei, sondern dafs die Antikatalase nach und nach angegriffen und dafs dabei gleichzeitig die Katalase wieder regeneriert wird. Diese Regeneration geschieht bei 40° C. viel rascher als bei 18° C. Ist genügend Philokatalase zugegen, so ist sie bei 40° C. nach 10 Minuten völlig beendet. Es mufs angenommen werden, dafs die Antikatalase mit der Katalase nur eine labile Verbindung eingeht, welche durch die Philokatalase leicht unter Regeneration der Katalase und Zerstörung der Antikatalase wieder gesprengt wird. — Zum Kochen gebrachte Philokatalase ist unwirksam. *Kröber.*

Battelli und **Stern** (1078) bezeichnen das Enzym, welches die Katalase in Gegenwart von Sauerstoff zu zerstören vermag, als Antikatalase. Die Anwesenheit derselben in verschiedenen tierischen Geweben ist leicht nachzuweisen, z. B. in der Milz, der Leber und der Lunge. In Rinder- und Pferdemilz fanden Verff. gröfsere Mengen als in anderen Organen. Alkohol und Aceton zerstören die Antikatalase fast vollständig. Aus den Lösungen kann Antikatalase durch Ammonsulfat vollständig gefällt werden. Bei niederer Temperatur erhält man die Antikatalase durch Dialyse völlig wieder. Durch Essigsäure kann sie nicht gefällt werden. Wird zerriebene Milz mit 3 Volumen einer 1 $^0/_{00}$ Essigsäure behandelt, so erhält man nach der Filtration einen an Antikatalase reichen Extrakt, der sich durch Verdampfen bei 45° C. im Vakuum zu einer konzentrierten, mehrere Tage haltbaren Lösung verdichten läfst. Konzentrierte Lösung von Antikatalase in die Blutgefäfse eines Hundes oder Kaninchens eingespritzt, wird sofort vom Blut vernichtet. Bluserum vermag die Wirkung der Antikatalase auf die Katalase zu verhindern. Dieselbe Wirkung besitzen in noch höherem Grade wässrige Auszüge der Muskeln, Nieren und des Gehirns. In einem Gemenge von einigen ccm Muskelsaft, Antikatalase- und Katalaselösung, welches bei 40° C. gehalten wird, zerstört die Antikatalase nicht die Katalase. Gekochte Extrakte verlieren diese Eigenschaft. Wässrige Muskelauszüge, sowie solche vom Gehirn usw. geben mit Alkohol einen Niederschlag, welcher sehr energisch die Wirkung der Antikatalase auf die Katalase zu hindern vermag. Wird nur eine kleine Menge Muskelsaft zu einer grofsen Menge Antikatalase hinzugesetzt, so wird letztere rasch bei 40° C., langsamer bei 18° C. und gar nicht bei 5° C. zerstört. — In mehreren Geweben, wie auch im Blutserum, existiert also eine Substanz, welche die Eigenschaft eines Enzyms besitzt und befähigt ist, die Antikatalase zu zerstören, wodurch die Katalase geschützt wird. Verff. nennen dieses Enzym Philokatalase. Diese kommt auch in Geweben vor, welche reich an Antikatalase sind, so in der Milz, der Leber usw. Um

dies zu zeigen, genügt es, den wässrigen Extrakt dieser Organe mit Alkohol zu präzipitieren, welcher die Antikatalase zerstört, die Philokatalase intakt läfst. Verff. vermögen aber nicht zu sagen, ob die an Philokatalase reichen Organe etwa auch Antikatalase enthalten, da es zurzeit noch kein Mittel gibt, die Philokatalase zu zerstören und dabei die Antikatalase zu schonen. Die Philokatalase wirkt günstig in neutraler Lösung, aber nicht in saurer. Daher vermag sich die Antikatalase in Milzauszügen, die mit Essigsäure angesäuert sind, lange zu halten.

Kröber.

Battelli und **Stern** (1081) hatten schon früher beobachtet, dafs die einem Tiere injizierte Katalase sehr schnell zersetzt wird, obgleich das Blut an sich die Katalase nur sehr langsam zerstört. Sie untersuchten daher, ob die Gewebe eine katalasezerstörende Eigenschaft besitzen, indem sie Gewebssäfte von Meerschweinchen und Kaninchen für sich oder nach Zusatz von sehr wirksamer Leberkatalase im Thermostaten stehen liefsen und von Zeit zu Zeit auf ihre Wirksamkeit prüften. Am schnellsten wurde die Katalase im Extrakt der Milz zerstört; nach 2 Stunden war die Wirksamkeit um etwa 60 $^0/_0$ vermindert. Dann folgen Leber, Pankreas, Lungen und Nieren. Blut, Muskeln und Gehirn beeinträchtigen die Katalase fast gar nicht. Kochen der Gewebssäfte hebt ihre zersetzende Wirkung auf; es handelt sich also um einen enzymartigen Stoff, die Antikatalase. Die Wirkung erfolgt nur bei Sauerstoffgegenwart. *Rahn.*

Battelli und **Stern** (1076) vergleichen die Wirkung des Eisensulfats auf die Katalase mit der der Katalase. Eisensulfat inaktiviert die Katalase bei 37° in wenigen Minuten, bei tiefer Temperatur nicht; ein Teil der Katalase bleibt jedoch auch bei gröfseren Mengen $FeSO_4$ wirksam. Die Philokatalase sowie sehr kleine Mengen Alkohol oder Aldehyd, auch die Abwesenheit von Sauerstoff, verhindern die Inaktivierung der Katalase durch $FeSO_4$.

Eisensulfat in Gegenwart von H_2O_2 ist ein sehr energisches Oxydationsmittel; es zersetzt Kohlehydrate und organische Säuren, selbst Essigsäure. Da sich die Antikatalase ähnlich wie $FeSO_4$ verhält, ist sie vielleicht eine Peroxydase, die nur in Gegenwart von Peroxyden wirksam ist. Die Gegenwart dieser Peroxyde in Organsäften wird allgemein angenommen. Dafür spricht auch der Umstand, dafs sie in Gegenwart von $FeSO_4$ bei Luftdurchleitung Milchsäure vollständig oxydieren können.

Rahn.

Battelli und **Stern** (1077) untersuchten, ob die Antikatalase, die so grofse Ähnlichkeit mit den Eisensalzen zeigt, auch wie diese imstande ist, in Gegenwart von H_2O_2 organische Stoffe zu oxydieren. Das Experiment gelang mit recht konzentrierten Antikatalaselösungen. Alkohol und Aldehyd, Ameisensäure und Milchsäure wurden vollständig oxydiert,

während Antikatalase allein oder H_2O_2 allein gar keine Einwirkung zeigten.

Macht man die Antikatalase durch längeres Halten in neutraler Lösung oder durch Dialysieren inaktiv, so verschwindet auch die oxydierende Eigenschaft. Die Antikatalase verhält sich demnach genau wie eine Peroxydase. *Rahn.*

Koagulasen (Lab. Mucinase)

Vandevelde (1310) faſst das Ergebnis der bisherigen Forschungen über Milchenzyme dahin zusammen, daſs die Kuhmilch verhältnismäſsig arm, die Frauenmilch dagegen besonders reich an Enzymen sei. (Milchw. Zentralbl.) *Leichmann.*

Becker (1087) sucht das Zeitgesetz des menschlichen Labenzyms aufzustellen, um darauf eine Methode zur quantitativen Bestimmung für Prognose und Diagnose bei Magenkrankheiten zu basieren. Trotz vieler Versuche ist ihm dieses nicht gelungen.

Schon Bang[1] sowie Pawlow und Parastschuk[2] haben gefunden, daſs für das menschliche Labenzym nicht die Gleichung des Kälberlabs gilt, wo Labmenge und Gerinnungszeit konstant ist. Auch die von den letzteren ausgesprochene Vermutung, daſs infolge der mit dem Enzym stets proportional verdünnten Säure eine Proportionalität mit den Quadratwurzeln der Gerinnungszeiten vorhanden sei, wurde durch das Experiment nicht bestätigt. Eine Schädigung des Enzyms durch die Verdünnungsflüssigkeit war jedoch nicht die Ursache der Abweichung, da auch Verdünnung mit gekochter Enzymlösung keine übereinstimmenden Resultate gab.

Zusatz von $CaCl_2$, K_2HPO_4 und HCl beeinfluſste das Zeitgesetz für die Kälberlabreaktion fast gar nicht, während die Abweichungen beim menschlichen Labenzym bald im einen, bald im anderen Sinne änderten. Beim $CaCl_2$ und HCl Zusatz trat natürlich die bekannte Gerinnungsbeschleunigung ein. Auch Kochsalzzusatz, welcher die Nebenwirkung des Pepsins unterdrücken sollte, führte zu keinem einheitlichen Ergebnis.

Zur quantitativen Bestimmung empfiehlt Verf. die Feststellung der Magensaftmenge, die in 10 ccm einer 2proz. Normal-HCl enthaltenden Milch nach $^1/_2$ stündiger Einwirkung im Eisschrank mit anschlieſsendem 5 Minuten langem Aufenthalt im Warmbad von 40° Gerinnung hervorruft. Die Eisschranktemperatur ist nicht angegeben. *Rahn.*

Lab (1205) wird [nach Schmidt-Nielsen, Nord. Mejeri Tidn.] unter dem Einfluſs ultravioletter Strahlen sehr bald unwirksam. *Leichmann.*

Laqueur (1211) sucht die Natur des Labungsvorganges durch physikalisch-chemische Untersuchungen von Kaseïn- und Parakaseïnlösun-

[1]) Kochs Jahresbericht 1904, Bd. 15, p. 586.

[2]) Kochs Jahresbericht 1904, Bd. 15, p. 539.

gen aufzuklären. Die Bestimmungen der Leitfähigkeit und inneren Reibung von sauren und neutralen Kaseïnlösungen zeigen, dafs zwischen diesen kein wesentlicher Unterschied besteht, sondern dafs alle Kaseïnsalze ein Gemenge von Kaseïnjonen (mit verschiedenem elektrolytisch abspaltbarem H-Gehalt) und ungespaltenem Kasein darstellen; die Konzentration an letzterem ist in sauren Lösungen gröfser. Da bei allmählicher Alkalisierung keine scharf bezeichneten Punkte hervortreten, ist die Bezeichnung Mono-Di-Tri-Kaseïne nicht gerechtfertigt.

Vergleichende Untersuchungen mit Kaseïn und Parakaseïn zeigen, dafs letzteres durch Kalksalze und Ammonsulfat eher gefällt wird. Die Acidität ist bei beiden die gleiche, die Leitfähigkeit des Parakaseïns ist um 2,17 % höher, die innere Reibung um 14-20 % niedriger als die des Kaseïns. Die Fällungsgrenzen und die innere Reibung dienten auch zu Versuchen über den Einflufs von OH-Jonen auf die Labreaktion. Es zeigte sich, dafs mit zunehmender OH Konzentration die Konstanten für frische und mit Lab versetzte Kaseïnlösungen sich immer mehr einander näherten, dafs also der Unterschied immer geringer wurde und schliefslich verschwand. Daraus folgt, dafs schon geringe Alkalimengen das Labenzym zerstören können, denn auch nach dem Ansäuern findet keine weitere Änderung statt.

Dafs die Labgerinnung in zwei Phasen verläuft, geht deutlich daraus hervor, dafs die innere Reibung bei Abwesenheit von Kalksalzen ohne Gerinnung abnimmt. Verf. hält die Hammarstensche Anschauung von der Spaltung des Kaseïns durch das Lab für wahrscheinlicher als die von Pawlow und Parastschuk[1] von der synthetischen Koagulation, einmal wegen der Abnahme der inneren Reibung, ferner wegen der Verschiebung der Fällungsgrenzen für Ammonsulfat, welche die Existenz zweier verschiedener Körper wahrscheinlich machen. *Rahn.*

Reichel und **Spiro** (1262) suchen die Beeinflussung des Labungsvorganges durch die Konzentration von Lab und Kaseïn sowie durch Gegenwart anderer Stoffe gesetzmäfsig festzustellen.

Die Kaseïnkonzentration wurde durch Verdünnung der Milch mit Molken erzielt, welche durch Labung mit sehr kleinen Labmengen jedesmal frisch hergestellt wurden. Die Versuche ergaben, dafs die Differenz der Gerinnungszeiten der Differenz der Verdünnungszustände (Gesamtvolumen durch Milchmenge) proportional ist. Es ist also

$$\frac{T - T_1}{\frac{v}{m} - \frac{v_1}{m_1}} = K,$$

wo T die Gerinnungszeit, v das Flüssigkeitsvolumen und m die darin enthaltene Milch- bezw. Kaseïnmenge ausdrückt. Danach mufs die Abhängig-

[1]) Kochs Jahresbericht 1904, Bd. 15, p. 539.

keit der Gerinnungszeit von dem Ausdruck $\frac{v}{m}$ durch eine Gerade dargestellt werden.

Diese Versuche waren mit konstanter Labkonzentration angestellt. Bei wechselnder Labkonzentration ändert sich auch die Konstante K. Bei sehr starker Milchverdünnung stimmt dieses Gesetz nicht genau. Die Abweichung der Gerinnungszeitkurve von der Geraden ist um so stärker, je verdünnter die Milch ist. Bei Verdünnung mit Molken ist die Gerinnungszeit ein wenig kleiner, bei Kochsalzlösung gröfser als die berechnete. Auch bei sehr grofsen Labmengen und starker Milchverdünnung findet sich eine Unregelmäfsigkeit, da die Gerinnungszeit in den stark verdünnten Proben oft kleiner ist als in den weniger verdünnten, so dafs wir geradezu eine Umkehrung des obigen Gesetzes haben. Infolgedessen kann man bei dazwischen liegenden Labkonzentrationen eine Unabhängigkeit der Gerinnungszeit von der Milchverdünnung finden.

Durch $CaCl_2$ wird die Gerinnungszeit herabgesetzt, und zwar ist der Einflufs in nicht zu starken Konzentrationen proportional der Differenz der reziproken Zeitwerte. Dies läfst sich mit der Beobachtung von Hammarsten und Arthus, dafs in absolut kalkfreier Lösung keine Gerinnung stattfindet, zu dem Gesetz vereinigen,

$$T_1 ([Ca] + a) = K$$

a ist der konstante Kalkgehalt der Milch, [Ca] ist die Kalkkonzentration oder richtiger die Konzentration der zugesetzten Ca-Jonen, wie vergleichende Versuche mit $CaCl_2$ und Ca-Laktat zeigten. Die Gerinnungszeit ist also umgekehrt proportional dem Kalkgehalt, Für $[Ca] + a = o$, d. h. in absolut kalkfreier Lösung wird $T_1 = \infty$, d. h. es findet keine Gerinnung statt. Grofse $CaCl_2$ Mengen zeigen gröfsere Gerinnungzeiten als die Rechnung ergibt, teils wegen der unvollständigen Dissociation, teils wegen der Schädigung des Enzyms durch den vermehrten osmotischen Druck. Versuche mit verschieden konzentrierter Kochsalzlösung zeigten, dafs das Lab um so mehr geschädigt wurde, je länger das Salz einwirkte.

Zusatz von Mgsalzen wirkte fast in der gleichen Stärke wie Casalz. Rhodankalium verzögerte die Gerinnung stark; der Salzzusatz änderte das Zeitgesetz $L \cdot T = K$ gar nicht (L Labmenge), so dafs durch gleichzeitigen Zusatz von $CaCl_2$ und KCNS eine ganz normal reagierende Lablösung hergestellt werden konnte. Alkohol, Glykokoll, Glycerin wirken ebenfalls hemmend, Lecithin schwach beschleunigend, ohne Änderung des Zeitgesetzes. Dagegen zeigte die Hemmungskurve des Harnstoffs und Milchzuckers eine Abhängigkeit von der Labmenge, die durch die Gleichung $L^n \cdot T = K$ annähernd gegeben werden kann. *Rahn.*

Fuld (1150) empfiehlt, zur Feststellung der Stärke von Lablösungen ein Gemenge von 120 g Milchpulver und 1,081 H_2O zu benutzen, welches

man auf 75 ° C. erwärmt, umrührt, nach dem Abkühlen mit 20 ccm 10 proz. $CaCl_2$-Lösung versetzt, 30′ stehen läfst und vom Bodensatz befreit. Von mehreren Präparaten, welche Verf. prüfte, eignete sich hierzu allein das Milchpulver von Ekenberg, welches in einer und derselben Beschaffenheit eigens für diesen Zweck von der Firma Burmeister & Wain, Berlin, geliefert wird. Der $CaCl_2$-Zusatz ist unerläfslich.

Leichmann.

Empfehlenswerte **Labtabletten** (1206) eigens für den Zweck der „Labgärprobe“ liefert die Firma Gebr. Bayer in Augsburg. *Leichmann.*

Blum und **Fuld** (1097) empfehlen für Labbestimmungen 3 g Ekenbergsches Milchpulver mit der 9fachen Menge Wasser zu mischen, unter Umrühren 1 Minute auf 80° zu erwärmen, abzukühlen, dicht vor dem Gebrauch 2 ccm einer 20 % $CaCl_2$-Lösung zu 98 ccm Milch zuzusetzen, um den $CaCl_2$-Gehalt der Milch auf 4 ‰ zu bringen. Die so dargestellte Flüssigkeit, die möglichst bald nach dem Erkalten zu benutzen ist, besitzt die Eigenschaften einer guten Magermilch und ist eine gute Testflüssigkeit für Labprüfungen, da sie den Eintritt der Labwirkung vielleicht noch besser wie gewöhnliche Milch zeigt. (Chem. Centralbl.) *Koch.*

Nach **Peter** und **Dasen** (1251) begünstigt die Anwendung einer Brutwärme 33-37 ° C. beim Ansetzen der Naturlabaufgüsse mit Molke die Entwicklung von Blähungserregern, welche sich durch Auftreten von Trübung und durch das Emporsteigen der Kälbermägen kundgibt. Bei 40° hat man das weniger zu befürchten, indem die Säuerung rasch und kräftig einsetzt, obgleich diese Temperatur in der Milch, bei Ausführung der „Milchgärprobe“, so leicht eine Überwucherung gasbildender Mikrobien über die gewöhnlichen Sauermilchbakterien hervorruft. Doch ist es ja bekannt, dafs die Emmentalerkäserei unter Herrschaft einer andern, mehr thermophilen Gruppe von Milchsäurebacillen steht. Um diesen nun im Lab noch entschiedener das Übergewicht zu verschaffen erwies sich als zweckmäfsig, eine Temperatur von 30° einzuhalten, und ferner die Aufgüsse nicht schon nach 18-30 Stunden, sondern nach 36-48 Stunden, oder gar erst nach 56 Stunden in Gebrauch zu nehmen, sie aber nach einem Ablauf von 30 Stunden aus den Thermostaten ins Zimmer zu schaffen. Auch durch das herkömmliche Ausbrühen der Labhäfen mit Wasser von 60-70 ° Wärme scheint die den Labmägen entspringende Flora von Gasbildnern eine Einbufse zugunsten der widerstandsfähigeren Milchsäurestäbchen zu erleiden, und es kann der hie und da geübte Brauch, die Behälter gar nicht zu reinigen, ebensowenig empfohlen werden, wie das entgegengesetzte Verfahren, dafs man sie vollends sterilisiert und aufserdem noch mit steriler Molke beschickt. Die Schwierigkeit, ein kräftiges Sauer zu erzeugen, dürfte auch als Ursache gelten, wenn in manchen Käsereien, die nicht ununterbrochen arbeiten, bei Wiederaufnahme des Betriebes häufig über

fehlerhafte Lochung geklagt wird. Spezielle bakteriologische Untersuchungen über diese Gegenstände wären den Verf. erwünscht. *Leichmann.*

Loeb (1220) brachte das durch Abfiltrieren des Zellfibrins aus dem Blute des Hummers gewonnene Hummerplasma durch Muskelextrakt des Hummers zur Gerinnung und zwar genügte $^1/_4$ ccm des Muskelextraktes, um 3 ccm des Hummerplasmas in 2-4 Minuten gerinnen zu lassen. Auch aus dem Zellfibrin konnte durch Ausziehen mit Seewasser ein Extrakt gewonnen werden, von dem im Durchschnitt 1-$1^1/_2$ ccm in 10-30 Minuten 3 ccm Hummerplasma zur Gerinnung bringen. Wirksamerer Extrakt wurde durch Ausziehen des Zellfibrins mit einer 3-4proz. Chlornatrium und etwas $CaCl_2$ enthaltenden Lösung gewonnen. Durch Erwärmen auf 45° verlor der Muskelextrakt seine Wirksamkeit. Bei mit destilliertem Wasser verdünntem Hummerplasma wird die gerinnungsbefördernde Wirkung des Muskelextraktes gringer, in vierfach verdünntem Hummerplasma ist Muskelextrakt wirkungslos, während Zellfibrinextrakt noch nach achtfacher Verdünnung Gerinnung bewirkt. Zusatz von Chlorcalciumlösung verstärkt die Wirkung des Zellfibrinextraktes nur sehr unbedeutend, während Kaliumoxalat die Gerinnung verhindert, ist Calciumoxalat ohne Wirkung, Natriumfluorid verzögert die Gerinnung. — Nach Halliburton hergestellte Fibrinogenlösungen gerannen auf Zusatz von Zellfibrinextrakt langsamer als Hummerplasma, mit Muskelextrakt gerannen sie jedoch gewöhnlich nicht ohne weiteres, sondern erst nach Zusatz von Chlorcalciumlösung. Hirudin (Blutegelextrakt) ist ohne gerinnungshemmenden Einfluſs auf Hummerplasma. Am Schluſs seiner Abhandlung stellt Verf. unter Berücksichtigung einer gröſseren Anzahl früherer Arbeiten Betrachtungen über die Theorie der Blutgerinnung an. *Borries.*

In weiteren Untersuchungen beschäftigten sich **Fernbach** und **Wolff** (1141) mit den Beziehungen zwischen koagulierter Kartoffelstärke und Erbsenstärke. Letztere wurde durch Zerreiben grüner Erbsen in destilliertem Wasser gewonnen. Diese Erbsenstärke gibt beim Kochen mit Wasser keinen Kleister, sondern eine filtrierbare Lösung und gleich der koagulierten Stärke mit wenig Wasser erhitzt nach dem Erkalten eine trübe, gallertartige Masse. Auch die mit gröſseren Wassermengen gekochte und filtrierte Erbsenstärke gibt nach dem Erkalten der anfänglich klaren Lösung rasch eine Trübung und dann einen Niederschlag. Letzterer ist bei 70° C. nicht völlig verzuckerbar und der dann verbleibende Rückstand weist alle Eigenschaften der Amylocellulose auf. Wird dagegen das Filtrat sofort in Malzextrakt aufgefangen, so wird alles restlos verzuckert. Diese Analogie zwischen Erbenstärke und koagulierter Stärke ist um so auffälliger, als sowohl in den Samen wie auch in den Schoten der grünen Erbsen aktive Amylokoagulase vorkommt, die derjenigen der Gerste, des Weizens und des Malzes in allen Teilen gleich ist.

Auch im Verhalten gegen die Malzamylase gleichen sich Erbsenstärke und koagulierte Kartoffelstärke völlig. Erbsenstärke ergab bei 100° C. 82 bis 83% lösliche und bei 70° C. verzuckerbare Stärke. Die restlichen, bei 100° C. unlöslichen 17-18% können aber nach Roux[1] bei 150° C. gelöst werden. Zu diesen ca. 18% unlöslicher Stärke kommen noch ca. 4% hinzu, welche aus dem bei 100° C. löslich werdenden Anteil nach dem Erkalten unlöslich wieder ausscheiden, so dafs der gesamte unlösliche Anteil 22% beträgt. Es ist also in der Erbsenstärke eine beträchtliche Menge Amylocellulose, die der Malzverzuckerung widersteht, enthalten. Diese Mengen stimmen in gewissen Fällen ziemlich überein mit den aus koagulierter Stärke erhaltenen Amylocelluloseprozenten. — Die Erbsenstärke ist also ein Beispiel für das Vorkommen einer natürlichen Stärke mit denselben Eigenschaften der koagulierten Stärke, die sich künstlich aus Kartoffelstärke herstellen läfst. *Kröber.*

Wolff und **Fernbach** (1320) bringen im Anschlufs an frühere Versuche[2] weitere Mitteilungen über die diastatische Koagulation der Stärke. Verff. gelangen zu dem Ergebnis, dafs der Zustand der Verflüssigung der Stärke, welcher der Koagulation günstig ist, gleichfalls die diastatische Bildung der Amylocellulose begünstigt. Der Unterschied in den Mengen von Amylocellulose, welche einerseits in Abwesenheit, andererseits in Gegenwart von Diastase entstehen, ist um so gröfser, wenn die Stärke vorher durch Erhitzen in einen Zustand übergeführt wurde, welcher von dem ursprünglichen stärker abweicht. *Kröber.*

Riva (1266) untersuchte die Fäces von gesunden und kranken Menschen auf Mucinase und fand in 40% aller Fälle eine deutliche Koagulation der Mucinlösung durch einen wässrigen, filtrierten Extrakt der Fäces. Es ist unnötig, aus diesem Extrakt durch Essigsäure das noch vorhandene Mucin auszufällen.

Die Mucinase wird durch einstündiges Erwärmen auf 60° vernichtet, sie bleibt unbeeinflufst vom physikalischen Zustand der Fäces, nimmt aber bei gewissen Krankheiten, z. B. chronischen Verstopfungen, zu. Der Schleimgehalt scheint der Enzymmenge proportional anzusteigen. *Rahn.*

Roger (1268) stellte fest, dafs die bald schleimige, bald feste Abscheidung des Darmschleims mit den Fäces von der Gegenwart eines Enzyms, der Mucinase, abhängt, welches den Schleim koaguliert.

Aus der Schleimhaut des Dünndarmes kann man mit kochendem Wasser einen Schleimstoff herauslösen, der durch Essigsäure gefällt wird. Die wässrige Lösung dieser durch mehrmaliges Lösen und Fällen gereinigten Schleimsubstanz wird durch einen Glycerinextrakt aus Schleim-

---

[1]) Siehe diesen Jahresbericht p. 477.
[2]) Kochs Jahresbericht Bd. 15, 1904, p. 534, 538.

haut koaguliert. Die über dem Koagulum stehende klare Flüssigkeit enthält kein Mucin mehr.

Extrakte der sehr mucinreichen Galle werden durch die Mucinase nicht gefällt, weil sie einen Stoff enthält, der die Fällung verhindert; dieser Körper ist alkohollöslich und kochfest. Das aus Gallenextrakt gefällte und wieder gelöste Mucin reagiert genau so wie Darmschleimhautmucin. Hierdurch erklärt es sich, dafs die Mucinkoagulation nicht schon im Dünndarm stattfindet, sondern erst später oder gar nicht. *Rahn.*

Proteolytische Enzyme

Lawrow (1213) studiert sehr eingehend den Einflufs der Salzsäure bei lang andauernder peptischer Verdauung und kommt zu dem Resultat, dafs auch ohne Pepsin allein durch die Salzsäure Eiweifskörper sehr weitgehend gespalten werden können.

Gelatine wurde mit 0,5proz. HCl-Lösung unter häufigem wiederholtem Zusatz von Hundemagensaft 61 Tage bei ca. 37° verdaut. Im Verdauungsgemisch waren 35,2% des Gesamtstickstoffs als Monoamidstickstoff vorhanden. Die Drehung des polarisierten Lichts betrug anfangs —7° 57′; am Schlufs hatte sie um etwa 30% abgenommen.

Wurde Gelatine ohne Magensaft allein mit 0,5proz. Salzsäure und Chloroform im Thermostaten gehalten, so erfolgte ebenfalls eine Spaltung. Der Rückgang des optischen Drehungsvermögens betrug nach 59 Tagen 22,6%, nach 63 Tagen 23,3%. Der Monoamidstickstoff betrug nach 24 Stunden 1,8-2,4%, nach 63 Tagen 15,5% der Gesamtstickstoffmenge.

Weitere Versuche wurden mit zweimal umkristallisiertem Pferdehämoglobin angestellt, das vollkommen pepsinfrei war. Nach 98 Tagen waren allein durch Salzsäure 18,8-22,9% des Gesamtstickstoffs in Monoamidstickstoff umgewandelt, nach 161 Tagen 30-36%. Die Isolierung von Amidosäuren gelang nicht. Ein Teil der stickstoffhaltigen Substanzen war durch Ammonsulfat nicht fällbar, mufs also zu den Amphopeptonen (Kühne) gerechnet werden. Ihre Gegenwart zeigt die intensive Spaltung des Hämoglobins durch langandauernde Salzsäurewirkung sehr deutlich.

In einem letzten Versuch wurde Schweinemagen mit Salzsäure und Chloroform 72 Stunden im Brutschrank digeriert, dann filtriert. In einem Teil wurde das Pepsin durch einstündiges Erhitzen auf 60° zerstört, dann blieben beide Teile 104 Tage im Thermostaten. Der Monoadmidstickstoff betrug nach 72 Stunden 11,1%, nach 104 Tagen bei der nicht erhitzten Lösung 36-39%, bei der erhitzten 23,3% des Gesamtstickstoffs. In beiden Fällen konnten Leucin und Tyrosin nachgewiesen werden.

Die Salzsäure spielt also bei der langdauernden Verdauung eine sehr wichtige Rolle und wirkt, auch wenn sie allein vorhanden ist, im selben Sinne, nur langsamer als Pepsin. *Rahn.*

Hedin (1169) stellte bei der Trypsinverdauung von Kaseïn, Serumalbumin, Eiereiweifs und Pepton WITTE fest, dafs die Menge der verdauten Substanz konstant bleibt, wenn die Trypsinmenge umgekehrt proportional der Verdauungszeit ist; es ist also bei gleich starker Verdauung Enzymmenge $\times$ Zeit konstant. In neutralen Verdauungsgemischen wird der Gesamteffekt durch Verdünnung mit Wasser nicht beeinflufst. Für Kaseïn gilt dies nicht, wegen Veränderung des Alkaligehaltes. Bei grofsen Kaseïnmengen und kleinen Trypsinmengen ist die Wirkung proportional der Zeit. (Chem. Centralbl.) *Rahn.*

Sawjalow (1276) macht eine Reihe von Versuchen über die Identität von Lab und Pepsin. Vor allem findet er eine Erklärung für die Ursachen im Zeitgesetz der beiden Enzyme. Er zeigt einmal, dafs die Labgerinnung nur bei starken Labkonzentrationen die direkte Proportionalität $L \cdot t = const.$ zeigt, dafs aber bei verdünnteren Lösungen die Konstante mit der Verdünnung steigt. Ferner weist er darauf hin, dafs die SCHÜTZ-BORISSOWsche Regel für das Pepsin nur in verdünnten Pepsinlösungen gilt, während in konzentrierteren Lösungen SJÖQUIST die Gleichung der monokularen Reaktion sehr genau bestätigt fand. Auch die Versuche des Verf. nach der GRÜTZNERschen Methode gaben eine direkte Proportionalität. Die METTsche Methode gibt stets falsche Werte, da es sich hier um ein heterogenes System handelt, bei dem die Verteilung zwischen zwei Phasen eine wesentliche Rolle spielt. Wurde die METTsche Methode so variiert, dafs Gelatine erst mit Pepsin gemischt, in Röhren erstarrte und dann in Salzsäure gelegt wurde, so ergab sich wiederum eine direkte Proportionalität zwischen Enzymmenge und verdauter Gelatine.

Wir finden also sowohl beim Pepsin wie beim Lab die gleiche Reaktionsgleichung bei stärkerer Konzentration; bei den verdünnten Enzymen wird der Reaktionsverlauf anders; beim Pepsin nähert er sich dem SCHÜTZ-BORISSOWschen Gesetz, beim Lab ist er noch nicht untersucht.

Absolut neutrale Kaseïnlösungen werden nach COURANT durch Lab nicht koaguliert, jedoch schon in Lösungen saurer Phosphate. Verf. konnte ebenfalls eine Pepsinwirkung in neutralen Lösungen mit Zusatz von KH_2PO_4 beobachten. Damit ist auch der letzte Einwand gegen die Identität der beiden Enzyme widerlegt.

SAWJALOW denkt sich den Vorgang der Labgerinnung anders als PAWLOW, nicht als eine Synthese, sondern vielmehr als den ersten Anfang der Verdauung. Es ist eine Spaltung in zwei verschiedene Eiweifskörper (nach HAMMARSTEN), von denen der eine mit Kalk eine unlösliche Verbindung gibt. Eine ähnliche Bildung von Niederschlägen findet man häufig im Entstehen der unlöslichen Nukleine in Verdauungsgemischen.

Mit dieser Anschauung stimmt auch die Beeinträchtigung der Lab-

gerinnung durch Pepton überein, die nach der Pawlowschen Ansicht nicht erklärt werden kann, nach der des Verf. aber einfach eine Anhäufung von Spaltungsprodukten bedeutet. Die Hemmung tritt auch ein, wenn die durch Pepton gebundene Säure wieder ersetzt wird. Auch bei der Milchgerinnung durch Pankreassaft und Papayotin war die Hemmung stets deutlich. *Rahn.*

Bayliss und **Starling** (1086) fanden im normalen Kaninchenserum häufig einen Stoff, der die Enterokinase inaktiviert; durch Kinaseinjektion war die „Antikinase" jedenfalls sicher zu erhalten. Die Antikinase ist von dem Antitrypsin des Blutserums ganz verschieden. Nach Injektionen von nicht aktiviertem Trypsin (Trypsinogen) wird kein hemmendes Antitrypsinogen gebildet. Demnach scheint zwischen Trypsin und Trypsinogen doch ein ziemlich grofser Unterschied zu bestehen. Vielleicht bildet sich das Trypsin erst infolge enzymatischer Spaltung des Trypsinogens durch die Enterokinase. (Chem. Centralbl.) *Rahn.*

Disdier (1124) fand, dafs zur Koagulation von Eiweifs bei 80° von allen Säuren stets äquivalente Mengen notwendig sind. Das in dieser Weise gefällte Eiweifs ist für Pepsin sehr leicht verdaulich und braucht nur geringe Mengen freier Säuren zu diesem Zweck. (Chem. Centralbl.) *Rahn.*

Leo (1215) bestimmte die von Fibrin aus verdünnter Salzsäure absorbierte HCl-Menge, die bei rohem Fibrin 3,7-5 mg, bei gekochtem 9-13 mg pro Gramm Fibrin betrug. Das in Salzsäure gequollene Fibrin wird in neutraler Pepsinlösung nicht verdaut, absorbiert aber Pepsin und löst sich, wenn man es in salzsaure Lösung bringt. Legt man Fibrin erst in neutrale Pepsinlösung und dann, nach gründlichem Abspülen in verdünnte Salzsäure, so tritt eine Lösung des Fibrins nur dann ein, wenn die HCl-Menge gröfser ist als die nach den obigen Absorptionszahlen berechnete. Die Absorption ist also die gleiche.

Man kann hier also von keiner „Sensibilisierung" des Fibrins gegen Salzsäure durch Pepsin sprechen. Verf. hält es für möglich, dafs nicht die HCl das Pepsin, sondern umgekehrt das Pepsin die Salzsäure befähigt, mit dem Fibrin die weitere Verbindung, die eigentlich peptonisierende Reaktion einzugehen. *Rahn.*

Larguier des Bancels (1212) stellte im Gegensatz zu der bisherigen Annahme fest, dafs reiner Pankreassaft aktiviert werden kann, ohne Anwendung der natürlichen Kinasen, nur mit Hilfe von Colloïden und passend gewählten Elektrolyten. Wurden Würfel aus gekochtem Hühnereiweifs 24 Stunden in eine Toluidinblaulösung gelegt und dann mit destilliertem Wasser ausgewaschen, so griff der reine Pankreassaft dieselben nicht an, sondern erst nach dem Hinzufügen bestimmter Elektrolyten. Als geeignet erwiesen sich: Baryum-, Calcium- und Magnesiumnitrat. Ammonnitrat, Ammonsulfat und Wasser ergaben keine Einwirkung.

— Waren die Eiweifswürfel dagegen nicht gefärbt, so fand durch den Elektrolyten und den Pankreassaft keine merkliche Einwirkung in derselben Zeit statt. — Von den Colloïden erwiesen sich als besonders wirksam: Toluidinblau und Magdalarot. Aus den Versuchen ergab sich, dafs die vom Eiweifs absorbierten Farbstoffmengen kaum den zwanzigtausendsten Teil seines Gewichts ausmachten. *Kröber.*

Wie **Delezenne** (1117) schon früher gezeigt hatte[1], erweist sich Pankreassaft mit Zusatz von 1-2 $^0/_0$ Fluornatrium inaktiv gegen koaguliertes Hühnereiweifs. Wird aber eine geringe Menge Eingeweidesaft hinzugefügt, der an sich ebenfalls nicht proteolytisch wirkt, so erhält der Pankreassaft eine deutlich proteolytische Eigenschaft. Der mit Fluornatrium versetzte Pankreassaft verhält sich also wie die physiologische Absonderung der Drüse, von der Verf. früher schon gezeigt hatte, dafs sie allein ebenfalls keine proteolytische Wirkung ausüben kann. Verf. hat nun durch weitere Versuche nachgewiesen, dafs es möglich ist, durch das gleiche Verfahren Eingeweideextrakte zu gewinnen, die ebenfalls keine kinasische Wirkung besitzen. Wird ein Stück Eingeweide beim lebenden Tier mittels physiologischer Lösung gewaschen und dadurch von der vorher gebildeten Kinase und allen Zellresten befreit, darauf schnell ausgeschnitten, in eine Fluornatriumlösung gelegt und in dieser fein gehackt, so ist der filtrierte Auszug nach 12 stündigem Verweilen im Wärmeschrank aufserstande, einen Pankreassaft zu aktivieren, während ein solcher im Vergleichsversuche, bei welchem statt Fluornatrium eine Mischung von Chloroform und Toluol Verwendung gefunden, deutliche Kinasewirkung zeigt. Das Eingeweidestück mufs aber mit dem Fluornatrium sofort in Berührung kommen, wenn die geschilderte Erscheinung eintreten soll. Haben die Eingeweidestücke vorher eine Zeitlang bei Zimmertemperatur gelegen, so zeigen die Extrakte ebenfalls kinasische Wirkung. Diese Beobachtungen führten Verf. zu der Vermutung, dafs vielleicht die Calciumsalze bei der Bildung von Kinase, wenn nicht von Trypsin, eine Rolle spielen und dafs das Fluornatrium dadurch hemmend wirkt, dafs es sofort das Calcium als unlösliches Fluorcalcium niederschlägt. Verf. fügte deshalb zu Pankreassaft bei Bruttemperatur steigende Mengen von unlöslichen Kalksalzen und zeigte, dafs bei Anwesenheit genügender Kalkmengen nach 12-14 Stunden vollständige Verdauung der hineingegebenen Eiweifsstücke eingetreten sei. Aktivierte Verf. den Pankreassaft vorher 8-10 Stunden im Brutschrank, so wurden die gleichen Mengen Eiweifs schon in 3-4 Stunden verdaut. Die Aktivierung des Pankreassaftes erfordert also eine gewisse Zeit. Durch Dialyse läfst sich der aktivierte Saft von dem löslichen Calciumsalz befreien, ohne dafs der Saft selbst dadurch inaktiviert wird. Zum aktivierten und dialysierten Saft im Über-

[1]) Kochs Jahresbericht Bd. 13, 1902, p. 587.

schufs gegebenes Fluornatrium vermag den Saft nicht mehr seiner erworbenen Eigenschaft zu berauben, kann ihn also nicht mehr inaktivieren. — Die Versuche wurden mit Chlorcalcium, Jodcalcium, Kalkacetat und Kalknitrat ausgeführt. Die Untersuchung der Frage, ob die Kalksalze wie die Kinase wirken und ob ihre Wirkung derjenigen des Eingeweidesaftes vergleichbar sei, ergab, dafs dies entschieden nicht der Fall ist. Der Eingeweidesaft, welcher fertig gebildete Kinase enthält, aktiviert den Pankreassaft vollständig, auch wenn beide in Gegenwart eines Überschusses von Fluornatrium oder Natriumoxalat auf einander wirken, d. h. also in Gegenwart einer Lösung, die keine oder nur Spuren eines gelösten Kalksalzes enthält. Da der durch Kollodium filtrierte Pankreassaft durch Kalksalze sich nicht mehr aktivieren läfst, während der Eingeweidesaft sowohl filtrierten wie nicht durch Kollodium filtrierten Pankreassaft zu aktivieren vermag, so mufs das Kollodium aus dem Pankreassaft eine Substanz zurückhalten, welche unter dem Einflufs des Calciums die kinasischen Eigenschaften des Eingeweidesaftes anzunehmen scheint. Ob diese Substanz, welche sich in allen inaktiven Säften vorfindet, als die Muttersubstanz der Kinase anzusehen ist und ob die Kalksalze sie in ein definitives Enzym umzuwandeln vermögen (— analog dem Vorgang bei der Bildung des Fibrinenzyms —), mufs vorläufig noch dahingestellt bleiben. — Verf. will seine Untersuchungen auf die übrigen zweiwertigen Metalle der Erdalkaligruppe ausdehnen. *Kröber.*

Delezennes (1122) weitere Untersuchungen[1] über den Einflufs der Salze, speziell des Calciums, auf die Aktivierung des Pankreassaftes ergaben, dafs verhältnismäfsig hohe Minimaldosen der Kalksalze erforderlich waren, um die Eiweifsverdauung einzuleiten. So waren z. B. zur Verdauung eines Eiweifswürfels 0,08-0,12 ccm einer 20proz. $CaCl_2$-Lösung auf 2 ccm Pankreassaft erforderlich. Da durch die Anwesenheit der Alkali-Phosphate und -Carbonate im Pankreassaft bedeutende Mengen des Calciumsalzes zur Neutralisation dieser verbraucht werden, so kann nur ein verhältnismäfsiger kleiner Überschufs an löslichem Kochsalz aktivierend wirken. Verf. schätzt diese wirksame Menge auf nur $^1/_6$-$^1/_9$ der zugesetzten Kalkmenge und weniger. Durch Erhöhung der Menge löslich bleibender Kalksalze wurde die Verdauung beschleunigt. Das Optimum fand Verf. bei einer Menge von $5\,^0/_{00}$ $CaCl_2$. Wurde die Konzentration darüber hinaus gesteigert, so verlangsamte der Verdauungsprozefs wieder, um bei Zusatz von 10-$20\,^0/_0$ gänzlich aufzuhören. Während bei Verwendung optimaler $CaCl_2$-Mengen in 12-14 Stunden die Verdauung vollständig vor sich geht, wird sie in derselben Zeit nicht erreicht, wenn das $CaCl_2$ durch $SrCl_2$, $BaCl_2$ oder $MgCl_2$ ersetzt wird. Bei längerem Einwirken der letzgenannten Salze läfst sich zuweilen wohl eine späte und schwache

[1]) Siehe vorstehendes Referat.

Verdauung nachweisen, doch darf nicht mit Sicherheit geschlossen werden, dafs diesen Salzen eine aktivierende Wirkung zukommt, jedenfalls ist dieselbe mit der der Kalksalze durchaus nicht vergleichbar. *Kröber.*

Delezenne (1118) hatte beobachtet, dafs eine Maceration von Pankreas in 2 % NaFl-Lösung Eiweifs gar nicht verdaut, ebenso wie reiner secernierter Pankreassaft, aber durch Darmsaft leicht aktiviert werden kann. Darmschleimhautmaceration in 2 % NaFl-Lösung besitzt keine Kinase mehr. Verf. vermutete, dafs die Schädigung der Enzyme durch die Ausfällung von Kalksalzen hervorgerufen werden könnten, und es gelang ihm, durch Zusatz löslicher Kalksalze reinen, inaktiven Pankreassaft zu aktivieren. Die Kalkzusätze waren ziemlich grofs, bis zu 5 g $CaCl_2$ auf 100 ccm Saft, doch wurde ein grofser Teil als Karbonat und Phosphat gefällt. Die vollkommene Aktivierung dauert einige Stunden, dann kann man ohne Schaden filtrieren und gegen Kochsalzlösung dialysieren.

Die Kinase wirkt jedoch nicht durch ihren Kalkgehalt, da sie auch in Gegenwart von Fluoriden aktiviert wird, da sie ferner dialysierten Saft aktivieren kann, was mit Kalksalzen unmöglich ist. *Rahn.*

Henri (1172) bemerkt zu den (oben referierten) Beobachtungen von Delezenne, dafs bereits Larguier des Bancels ähnliches beobachtet hat, da er eine Aktivierung des Pankreassaftes durch Salze beobachtete, wenn das zu verdauende Eiweifs mit bestimmten Kolloiden imprägniert ist. *Rahn.*

Delezenne (1119) erwiderte darauf, dafs es sich bei den Versuchen von Larguier des Bancels um etwas wesentlich Verschiedenes handle, da Henri selbst das fixierte Kolloid mit der Kinase, den Elektrolyten mit der Beize vergleicht. Verf, hat seine Versuche unter ganz anderen Gesichtspunkten begonnen und hat auch andere Resultate erzielt. *Rahn.*

Delezenne (1120) untersucht weiter die Wirkung löslicher Kalksalze auf dialysierten Pankreasfistelsaft. Derselbe ist frei von löslichen Phosphaten und Karbonaten, durch den Kalksalzzusatz erfolgt also kein Niederschlag und kann man so die zur Aktivierung notwendige Kalkmenge bestimmen. Der aseptisch aufgefangene Pankreassaft wurde im Kollodiumsack gegen 0,85 % NaCl-Lösung 48 Stunden dialysiert. Er ist ganz neutral gegen Phenolphtalein.

Bei Zusatz von 0,02 $CaCl_2$ auf 100 ccm Pankreassaft war bereits eine merkliche Proteolyse zu erzielen, von 0,025-0,1 g war sie recht kräftig, während der reine Saft Eiweifs gar nicht löste. *Rahn.*

Delezenne (1121) versuchte, ob der Antagonismus zwischen Kalk- und Kalisalzen, der am isolierten Herzen beobachtet wurde, auch bei der Aktivierung des Pankreassaftes bemerkbar war. Der Erfolg war positiv. Der mit $CaCl_2$ (0,05 g auf 100 g Saft) aktivierte Pankreassaft wurde in seiner Wirkung schon durch 0,025 % KCl beeinträchtigt, durch 0,1 %

stark gehemmt; bei Zusatz von 0,5% KCl beginnt die Verdauung erst nach 3 Tagen, während die Vergleichsprobe ohne Kalisalz dieselbe Eiweiſsmenge in 12 Stunden vollständig verdaut hatte. *Rahn.*

Malfitano (1125) beobachtete schon früher[1], daſs Protease aus einem Karbunkel, die in schwacher Dosis schnell Gelatine verflüssigte, einen Würfel von gekochtem Eiweiſs nicht anzugreifen vermochte und denselben selbst nach langer Zeit kaum etwas einschrumpfen machte. Wurde jedoch der Eiweiſswürfel vorher in physiologischer Lösung 30 Minuten zwischen 100 bis 110° C. erhitzt, so machte ihn das enzymatische Präparat durchsichtig und löste ihn langsam auf. Wurde ein gleich groſser Eiweiſswürfel in einer mit der physiologischen Lösung gleich molekularen Lösung von $CaCl_2$ ebenso erhitzt, so wurde er jedoch nicht nur gegen die Protease widerstandsfähiger, sondern auch gegen einen sehr aktive Kinase enthaltenden Pankreassaft. Nach Erhitzen in den Salzlösungen schienen die Eiweiſsstücke keineswegs nach Aussehen und Konsistenz verändert, doch hatte gegen die Lösung ein Salzaustausch stattgefunden. Der Aschengehalt des Eiweiſs war um $^1/_8$ bis $^1/_2$ vermindert und gleichzeitig gaben die in NaCl gekochten Stücke Kalk ab, während die in $CaCl_2$ gekochten Stücke Kalk aufnahmen. Ferner beobachtete Verf., daſs koaguliertes Serumeiweiſs durch Protease leichter und vollständiger verdaut wird als Eier-Eiweiſs, und schreibt diesen Umstand dem gröſseren Gehalt des ersteren an löslichen Salzen zu. Die Verschiedenheit der Aktivität der Protease den verschiedenen Albuminoïden gegenüber scheint nicht von den Arteigenschaften der letzteren abhängig zu sein, sondern vielmehr von dem in ihnen bestehenden Verhältnis zwischen löslichen Salzen und organischer Materie. Die Karbunkel-Protease verhält sich den Albuminoïden gegenüber wie ein Gemenge von Kinase mit sehr wenig Pankreassaft. Ein Präparat, in welchem 1 g Kinase in 50 ccm Wasser mit 0,5 ccm Pankreassaft verrieben war, erwies sich als sehr wenig aktiv gegen gekochtes Eiweiſs, während Gelatine dadurch stark verflüssigt wurde. Diese Ähnlichkeit zwischen der Karbunkelprotease und dem an Pankreassaft armen Kinasegemenge zeigt sich auch noch nach dem Filtrieren dieser Enzyme durch Collodiumfilter. Die Filtrate beider Lösungen sind fast ganz inaktiv. Dagegen geben an Pankreassaft reiche Mischungen sehr aktive Filtrate bei demselben Verfahren. — Kinase hinterläſst nach dem Verf. eine an unlöslichen Phosphaten reiche Asche, während der Pankreassaft reich an alkalischen Salzen ist. — Werden Bakterien unter sonst gleichen Bedingungen in Nährlösungen kultiviert, denen man steigende Mengen von NaCl oder sehr schwache Gaben von $CaCl_2$ zusetzt, so liefern sie bei gleichem Bakteriengewicht Protease, deren Aktivität je nach Art und Menge der Salze der Nährlösungen verschieden ist. Andererseits aber scheint es, wenn die beiden Chloride zusammen in

entsprechendem oder selbst höherem Verhältnis den Proben derselben Protease zugesetzt werden, dafs sie deren Aktivität nicht beeinflussen. Verf. kommt zu dem allgemeinen Schlufs, dafs die Proteolyse eng mit dem Verhältnis und den Veränderungen in der Verbindung zwischen organischer Materie und den Salzen verknüpft erscheint, welche sowohl die physikalische Einheit der Albuminoïde wie die der Enzyme bildete.

Kröber.

Fischer und **Abderhalden** (1146) liefsen reinen Pankreassaft aus der Pankreasfistel eines Hundes auf eine Reihe von Polypeptiden wirken, und untersuchten, ob eine merkliche Spaltung wahrnehmbar war. Das Resultat war folgendes:

Hydrolysierbar	Nicht hydrolysierbar
*Alanyl-glycin	Glycyl-alanin
*Alanyl-alanin	Glycyl-glycin
*Alanyl-leucin A	Alanyl-leucin B
*Leucyl-isoserin A	Leucyl-alanin
Glycyl-l.-tyrosin	Leucyl-glycin
Leucyl-l.-tyrosin	Leucyl-leucin
*Alanyl-glycyl-glycin	Aminobutyryl-glycin
*Leucyl-glycyl-glycin	Aminobutyryl-aminobuttersäure A
*Glycyl-leucyl-alanin	Aminobutyryl-aminobuttersäure B
*Alanyl-leucyl-glycin	Aminoisovaleryl-glycin
Dialanyl-cystin	Glycyl-phenyl--alanin
Dileucyl-cystin	Leucyl-prolin
Tetraglycyl-glycin	Diglycyl-glycin
Triglycyl-glycin-ester (Kurtius' Biuretbase)	Triglycyl-glycin
	Dileucyl-glycyl-glycin.

Die Spaltbarkeit hängt demnach von verschiedenen Umständen ab, einmal von Struktur, ferner von der Art der einzelnen Amidosäuren, der Länge der Kohlenstoffkette, der Anzahl der verbundenen Aminosäuren. Die mit einem * bezeichneten optisch aktiven Substanzen werden asymmetrisch hydrolysiert. Auch die Art des Enzyms ist mafsgebend, da Leucylalanin durch gewöhnliches Pankreatin gespalten wird.

Einige Versuche mit reinem Magensaft nach Pawlow wurden noch angeschlossen. Es war keins von den 5 untersuchten Polypeptiden hydrolysierbar.

Rahn.

Abderhalden und **Rostoski** (1063) untersuchten die Komponenten des aus Baumwollsamen gewonnenen Edestins und liefsen auf dasselbe reinen, mittels einer Fistel gewonnenen Magensaft wirken. Es wurden selbst nach 56tägiger Verdauung nur geringe Mengen Tyrosin gefunden,

[1]) Kochs Jahresbericht Bd. 11, 1900, p. 353.

ein irgendwie in betracht kommender tieferer Abbau hat nicht stattgefunden. *Rahn.*

Abderhalden und **Reinbold** (1061) liefsen aktivierten Pankreassaft auf Edestin aus Sonnenblumensamen wirken, um die Schnelligkeit der Abspaltung von Amidosäuren festzustellen. Es ergab sich, dafs Tyrosin ziemlich rasch und vollständig abgespalten wird. Ein sehr geringer Teil bleibt an nicht dialysierende Produkte gebunden, ein kleiner Teil ist in dialysierenden, komplizierten Verbindungen enthalten. Auch von der Glutaminsäure werden rasch gröfsere Mengen abgespalten. *Rahn.*

Abderhalden und **Reinbold** (1062) liefsen ferner Edestin aus Baumwollsamen in 2 l Wasser durch 20 ccm reinen Pankreassaft unter stetem Umrühren verdauen. Als Desinfiziens diente Toluol. Nach 1, 2, 4, 8 und 16 Tagen wurde das Verdauungsgemisch quantitativ auf Tyrosin und Glutaminsäure untersucht. Zugleich wurde durch Säurehydrolyse die im Edestinmolekül überhaupt vorhandene Menge dieser Stoffe untersucht. Die Analyse ergab

nach	1	2	4	8	16 Tagen	
Tyrosin	78,4%	97,6%	97,6%	105,2%	—	des theoreti-
Glutaminsäure	4,3%	7,4%	10,9%	31,1%	60,2%	schen Wertes.

Die Abspaltung des Tyrosins geht also in wenigen Tagen quantitativ vor sich, während die Glutaminsäure nur sehr langsam abgespalten wird. Leucin, Alanin und Asparaginsäure verhalten sich vermutlich ganz ähnlich. Tryptophan wird schnell abgespalten, aber wahrscheinlich später noch weiter zersetzt. Aminovaleriansäure und Serin waren wahrscheinlich auch gebildet, Phenylalanin konnte in Spuren nachgewiesen werden. Prolin und Glykokoll waren nicht vorhanden. *Rahn.*

Brown und **Millar** (1103) studierten die Bildung von Tyrosin bei der Trypsinverdauung nach der quantitativen Bestimmungsmethode durch Bromierung von Millar. Die Methode ist auch bei Gegenwart von Eiweifsstoffen und deren ersten Spaltungsprodukten anwendbar. Die Abspaltung des Tyrosins aus dem Eiweifsmolekül erfolgt bereits im ersten Stadium der Trypsinverdauung, während bei Pepsinwirkung das Tyrosin nicht frei wird. Im allgemeinen werden die Beobachtungen von E. Fischer und Abderhalden[1] bestätigt. Es ist vielleicht möglich, auf diese Weise ein charakteristisches Unterscheidungsmerkmal zwischen peptischen und tryptischen Enzymen zu finden. (Chem. Centralbl.) *Rahn.*

Kutscher und **Lohmann** (1204) wollten feststellen, ob bei der Papayotinverdauung krystallisierende Produkte in gröfserer Menge abge-

[1]) Siehe diesen Jahresbericht 1903, 1904, 1905.

spalten wurden und benutzten zu diesem Zweck die von Steudel und Kutscher[1] ausgearbeitete Analysenmethode.

Untersucht wurde das Verdauungsgemisch von 100 g feuchtem Fibrin in 750 ccm Wasser mit 15 g Papayotin und Chloroform, welches 10 Monate bei 38° gestanden hatte. Es wurden sicher nachgewiesen Arginin, Lysin, Tyrosin, Leucin und Aminovaleriansäure. Tetra- und Pentamethylendiamin und Guanidin waren nicht vorhanden. In der Histidinfraktion war anstatt des Histidins ein anderer Stoff mit geringerem Stickstoffgehalt vorhanden. *Rahn.*

Cathcart (1108) liefs koaguliertes Blutserum von der α-Protease (Hedin aus Milch) bei alkalischer Reaktion verdauen und isolierte die Verdauungsprodukte; er fand Histidin, inaktives Arginin, Lysin, Tyrosin, Leucin, Alanin, Aminovaleriansäure, α-Prolin, Glutaminsäure, Phenylalanin und Ammoniak, wahrscheinlich auch Asparaginsäure. (Chem. Centralbl.) *Rahn.*

Levene (1217) untersuchte im Anschlufs an die Fischerschen Prüfungen Proto- und Heteroalbumose, die er nach dem Verfahren von Pick aus Witte-Pepton isoliert hatte, auf ihren Gehalt an Aminosäuren. Er konnte in der Protoalbumose nachweisen: Glykokoll, Alanin, Prolin, Aminobuttersäure?, Leucin, Phenylalanin, Asparagin- und Glutaminsäure, Arginin, Lysin und unreines Histidin. Tyrosin war auch, aber nicht in so grofser Menge, wie Pick angab, vorhanden. Im Widerspruch zu diesem Autor wurde auch Glykokoll und nicht wenig Leucin gefunden.

Hetero-Albumose enthielt: Glykokoll, Alanin, Prolin, Leucin, Asparagin- und Glutaminsäure, Histidin fraglich, Arginin und Lysin. Da auch Tyrosin aufgefunden wurde, so konnten Picks Angaben über das Fehlen dieser Säure in Hetero-Albumose ebensowenig bestätigt werden, wie seine Behauptung, dafs reichlich Glykokoll und Leucin vorhanden sind.

H. Pringsheim.

Levene (1216) hebt Kutscher und Lohmann gegenüber nochmals hervor, dafs er Tyrosin und Uracil als Endprodukte der Pankreasverdauung gefunden hatte, was die Autoren nicht bestätigen konnten.

H. Pringsheim.

Tobler (1307) untersuchte die Eiweifsverdauung im Magen des Hundes durch Anlegung einer hochsitzenden Duodenalfistel. Diese ermöglichte einen Einblick in die physikalische und chemische Tätigkeit des Magens ohne Verletzung desselben und ohne Beeinträchtigung der Resultate durch Darmsaft. Die durch den Magen ausgestofsenen Verdauungsprodukte liefs er sofort in einer Kältemischung gefrieren und schmolz sie erst wieder zur Weiterverarbeitung. Verf. fafst seine Resultate über die Fleischverdauung folgendermafsen zusammen:

[1]) Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genufsmittel Heft 9.

Dem Verdauungsprozeſs unterliegt nie die ganze Nahrung gleichzeitig, sondern die Auflösung vollzieht sich wohl in den oberflächlichen Schichten der Magenwand entlang.

Wenige Minuten nach der Mahlzeit beginnt die Ausstoſsung der ersten Verdauungsprodukte. Dieselben betreten den Darm (bei Verfütterung von rohem Fleisch) in der überwiegenden Menge in dünnflüssiger Form. Die Entleerung erfolgt schuſsweise und wird während der ganzen Verdauungszeit durch reflektorischen Pylorusschluſs, den der saure Chymus auslöst, unterbrochen. Die Dauer des Pylorusschlusses nimmt mit dem Vorrücken der Verdauungsperiode zu.

Der weitaus gröſste Teil des zugeführten Fleisches betritt den Darm in gelöster Form (50-65 $^0/_0$), nur ca. 20 $^0/_0$ sind noch ungelöst. Im Magen findet eine beträchtliche Resorption von Eiweiſskörpern statt (ca. 20-30 $^0/_0$).

Die überwiegende Menge des gelösten Eiweiſses besteht aus Pepton (ca. 80 $^0/_0$); der Rest sind Albumosen.

Wird das Zustandekommen des Pylorusreflexes verhindert, so verläuft der Verdauungsprozeſs rascher und unvollkommener. Es steigt dann die Menge des ungelösten Eiweiſses; die Resorption fällt auf weniger als die Hälfte. In der gelösten Komponente kehrt sich das Verhältnis von Albumosen zu Peptonen um.

Verluste von Verdauungssekreten nach auſsen sowie Wasserverarmung des Organismus überhaupt beeinträchtigen die Magenverdauung in schwerer Weise. *Rahn.*

Ambard und **Foa** (1064) untersuchten den allmählichen Wechsel in der Azidität eines Gemisches von Magensaft und filtriertem, dialysiertem Hühnereiweiſs. Zur Neutralisation waren um so gröſsere Alkalimengen nötig, je weiter die Verdauung fortgeschritten war. Die elektrometrische Bestimmung der Konzentration der H-Jonen zeigte jedoch ganz im Gegenteil eine allmähliche Abnahme. Dieser Widerspruch erklärt sich dadurch, daſs die bei der Verdauung entstehenden Peptone ein starkes Alkalibindungsvermögen besitzen, auf Säure jedoch nur wenig einwirken. Das reine Eiweiſs wirkt auf Säuren gar nicht ein. Die Titration eines peptischen Verdauungsgemisches gibt also stets falsche Werte. *Rahn.*

Schenk (1277). Eine nach der Vorschrift von Salkowski aus Schwein- und Rinderpankreasdrüse hergestellte Verdauungsflüssigkeit wurde zuerst nach dem Eindampfen durch Auskristallisieren von Tyrosin befreit, worauf die Phosphate durch Barytfällung entfernt wurden. Die dann nochmals stark eingeengte Flüssigkeit wurde nach Kutscher zur Abtrennung der Nukleinbasen mit 20 proz. Silbernitratlösung gefällt und die Fällung einige Wochen unter starkem Ammoniak aufbewahrt. Die in Lösung gehende Zwischenfraktion, welche bisher noch nicht untersucht worden war, wurde mit Salpetersäure gefällt, gewaschen und mit Salz-

säure versetzt. Das Filtrat von so gebildetem Chlorsilber gab nach dem Abdampfen zur Trockne die Chlorhydrate der Nukleinbasen als braungefärbte Kristallmasse. Beim Aufarbeiten dieser nach der Methode von KRÜGER und SALOMON wurde zuerst beim Digerieren mit Wasser bei 40° eine Xanthin- und eine Hypoxanthinfraktion erhalten. Die lösliche Hypoxanthinfraktion gab nach dem Fällen mit Ammoniak, Lösen in HCl und schliefslichem Fällen mit Pikrinsäure Guaninpikrat.

Das Filtrat der Ammoniakfällung gab mit Silbernitrat Hypoxanthinnitrat.

Aus der Xanthinfraktion konnte kein kristallinischer Körper isoliert werden.

Es waren an Alloxurbasen nur Guanin und Hypoxanthin isolierbar, was nicht gut mit den Angaben von SCHITTENHELM übereinstimmt, da durch ein einheitliches Ferment nicht nur Adenin, sondern auch das Guanin in Xanthin übergeführt werden sollte. Verf. nimmt daher zwei verschiedene Enzyme, Adenase und Guanase an. *H. Pringsheim.*

Schenk (1278) hat die Selbstverdauungsprodukte von obergäriger Bierhefe und Brennereihefe in Reinkulturen, sowie Kahmhefe (nicht frei von Kulturhefe und Bakterien) untersucht. Die Kulturen wurden in Wasser aufgeschwemmt, Chloroform zugesetzt und die Aufschwemmung nach eintägigem Stehen bei Zimmertemperatur in den Brutschrank bei 28° C. gebracht. Hier wurden sie sich selbst überlassen, bis eine Probe der aufgekochten und filtrierten Verdauungsflüssigkeit keine Biuretreaktion mehr gab, was nach etwa 3-4 Wochen erreicht war.

Obergärige und untergärige Hefe einerseits und Brennerei- und Kahmhefe anderseits stehen sich in ihren Verdauungsprodukten nahe. Bei allen drei Hefen wurde gefunden: Bernsteinsäure, Tyrosin, Leucin, Adenin, Hypoxanthin (bei den meisten nur in Spuren), Asparaginsäure, Lysin, Tetramethylendiamin. Milchsäure war in den Verdauungsprodukten von Brennerei- und Kahmhefe (die obergärige Hefe wurde nicht geprüft), Uracil nur in denjenigen der Brennerei- und Kahmhefe, Arginin und Guanidin nur bei der obergärigen Hefe vorhanden. Cholin wurde nur bei Brennerei- und Kahmhefe nachgewiesen.

Glutaminsäure fand sich bestimmt bei der obergärigen Hefe, während ihre Gegenwart bei Brennerei- und Kahmhefe zweifelhaft war.

Bemerkenswert ist das Fehlen des Arginins bei der Brennereihefe und Kahmhefe. Die ausgelaugten Hefezellen färbten sich, soweit sie mit Luft in Berührung kamen, braun bis schwarz mit Ausnahme derjenigen der Brennereihefe, deren Zellen scheinbar nicht verändert werden und rein weifs bleiben. Die Verdauungsflüssigkeiten von der obergärigen und der Brennereihefe gaben starke Tryptophanreaktion, reine Kahmhefe dagegen keine Spur derselben. *Will.*

Wiener (1317) fand, dafs Zusatz von gekochtem Organbrei zu Organbrei die Autolyse verstärkte, ohne dafs ersterer angegriffen wird, und ebenso wirkt Essigsäure. Dies gab Anlafs, die Abhängigkeit der Autolyse von der Reaktion zu untersuchen. $NaHCO_3$ und Na_2CO_3 heben in Mengen entsprechend 0,2-0,4 % NaOH die Autolyse auf, ohne das Enzym zu zerstören, so dafs nach Neutralisation die Autolyse einsetzt. Hierdurch erklärt sich, warum die Autolyse erst einige Zeit nach dem Tode eines Organes einsetzt; es ist dies erst möglich, wenn ein gewisser Säuregrad erreicht ist. Blutserum und Blut hemmen durch ihre Alkaleszenz auch die Autolyse. Hiernach ist die Autolyse toter Organe nicht die Fortsetzung intravitaler Prozesse. (Chem. Centralbl.) *Koch.*

Barral (1073). Das von der Silva Braya in Brasilien aus Ochsenfleisch und dem wässrigen Saft von Carica Papaya unter Zusatz von wenig Salzsäure dargestellte Fleischpulver besafs hellbraune Farbe und angenehmen Geruch. Die Analyse lieferte 69,81 % Eiweifsstoffe, davon 45 % in Wasser unlöslich, 24,81 % Pepton, 8,99 % Fett. Die in Wasser unlöslichen Eiweifsstoffe bestanden hauptsächlich aus Myosin und Plasteïn. Der Nährwert dieses Fleischpulvers ist viermal gröfser als der von Ochsenfleisch. Tierversuche ergaben, dafs nicht die Peptone es sind, die leichter als die Eiweifsstoffe des gekochten Ochsenfleisches assimiliert werden, sondern die in Wasser unlöslichen. (Chem. Centralbl.) *H. Pringsheim.*

Barral (1074). Der Fleischextrakt, wie vorher das Fleischpulver dargestellt, besafs die Konsistenz eines weichen Extraktes. Der Nährwert ist dreimal der des Ochsenfleisches. Man kann mit Vorteil $^1/_5$ der Eiweifsstoffe der Nahrung durch den Extrakt ersetzen. Bei gröfserer Dosis tritt Durchfall ein. (Chem. Centralbl.) *H. Pringsheim.*

Schrumpf (1287) stellte ganz reines Pepsin dar, indem er ganz frische Schweinemagenschleimhaut mit Kieselguhr zerrieb und unter der Buchner Presse ausprefste. Der schwach getrübte Prefssaft wurde durch ein Chamberlandfilter geschickt und 24 Stunden dialysiert. In allen diesen drei Phasen ist der Prefssaft noch eiweifshaltig: er zeigt die Biuret- und die Millonsche Reaktion und wird durch Ammonsulfat, Salzsäure, Essigsäure, Pikrinsäure und Uranylacetat getrübt; aufserdem besitzt der Saft starke Labwirkung.

Zur weiteren Reinigung wird in den dialysierten Prefssaft eine alkoholisch-ätherische Lösung von Cholesterin gegossen. Der Niederschlag wird durch Zentrifugieren gewonnen, in Wasser suspendiert und mehrmals filtriert. Die so erhaltene klare Lösung besitzt etwa die doppelte proteolytische Kraft, wie die aequivalente Prefssaftmenge; sie gibt mit den oben erwähnten Eiweifsreagentien keinerlei Trübung und besitzt keine milchkoagulierende Eigenschaft. Der Verf. hat also eine eiweifsfreie, intensiv verdauende Pepsinlösung ohne Labeigenschaft hergestellt.

(Es ist jedoch nach den Untersuchungen von PAWLOW und PARASTSCHUK (KOCHS Jahresber. Bd. 15, 1904, p. 539) nicht ausgeschlossen, daſs ein die Labreaktion hemmender Körper mit ausgeschieden wurde; es fehlt jedenfalls der Nachweis des Labs im Filtrat vom Cholesterinniederschlag.) *Rahn.*

Löhlein (1221) prüft die von VOLHARD schon 1903[1] empfohlene Pepsinbestimmung durch Titration und findet sie nach kleinen Abänderungen in der Herstellung der notwendigen Lösungen in ziemlich weiten Grenzen zur genauen Pepsinbestimmung wohl geeignet.

Die Methode ist folgende: 100 g Kaseïn in Wasser eingeweicht, werden mit 80 ccm Normal Natronlauge und Wasser bis 2000 ccm aufgefüllt und unter langsamem Erwärmen vollständig gelöst. Zur Abtötung eventuell vorkommender Enzymspuren wird kurz auf 90° erwärmt. 100 ccm dieser Lösung mit 11 ccm Normal-HCl und der zu untersuchenden Enzymmenge werden zusammengegossen und auf 300 ccm aufgefüllt. Nach bestimmter Zeit wird die Verdauung durch 100 ccm 20 proz. Na_2SO_4-Lösung unterbrochen, das unzersetzte Kaseïn fällt dabei aus und bindet einen Teil der Säure. Je mehr Kaseïn verdaut ist, um so weniger Säure wird gebunden; man kann also die peptische Kraft durch die Acidität des Filtrats messen. Für tryptische Enzyme ist die Vorschrift ganz gleich, nur wird die Säure nach vollendeter Verdauung zugesetzt.

Die Acidität hängt in hohem Maſse vom Indikator ab, da auſser der Salzsäure noch schwach sauer reagierende Peptone vorhanden sind, die auf verschiedene Indikatoren ungleich wirken. Immerhin stimmt für jeden Indikator in den bestimmten Verdünnungsgrenzen das Zeitgesetz, woraus man schlieſsen kann, daſs die gebildeten Eiweiſsspaltungsprodukte annähernd gleiches Alkalibildungsvermögen besitzen. Als bester Indikator empfiehlt sich Phenolphtalein.

Die Einheit der Pepsinwirkung ist diejenige Menge, welche die Acidität des Gesamtfiltrats in 1 Stunde um 1 ccm $\frac{n}{10}$ erhöht. Die Pepsinstärke ist dann nach dem Zeitgesetz

$$x = \frac{v^2}{f \cdot t}$$

wo v die Aciditätszunahme, f die Enzymmenge, t die Verdauungszeit ist.

Die Versuche mit Trypsin gaben ebenfalls befriedigende Resultate, sowohl was Schnelligkeit als Genauigkeit anbetrifft. Dagegen konnte die PAWLOWsche Behauptung, daſs die Wirksamkeit gerade wie beim Pepsin der Quadratwurzel der Enzymmenge proportional sei, nicht bestätigt werden, vielmehr deuten alle Resultate auf direkte Proportionalität. Die Trypsinstärke würde sich also nach der Formel

---

[1]) Münchener med. Wochenschr. No. 49.

$$x = \frac{v}{f \cdot t}$$

berechnen. *Rahn.*

Cobb (1112) prüfte die Genauigkeit der METTschen Methode zur Wertigkeitsbestimmung von Pepsinen und fand, dafs die Handelspepsine oft gröfsere Mengen von Hemmungsstoffen enthalten. (Chem. Ctrlbl.) *Rahn.*

O'Sullivan (1246) empfiehlt zur Bestimmung der proteolytischen Kraft des Pepsins folgende Methode: Hühnereiweifs wird in 3 mm dicker Schicht im Wasserbade langsam koaguliert, aus dem festen Eiweifs sticht man mit dem Korkbohrer Scheiben von etwa 5 mm Durchmesser, die man wiegt und dann in die auf 40° erwärmte Pepsinlösung wirft. Nach bestimmter Zeit nimmt man aus der dauernd gerührten Flüssigkeit durch ein Glasrohr, das durch einen Wattepfropfen gegen das Einsaugen von festen Eiweifsteilchen geschützt ist, eine Probe heraus und bestimmt darin den Stickstoffgehalt nach KJELDAHL. Die Menge des zugesetzen Eiweifses ist in den ersten Stunden ohne Einflufs auf die Menge der verdauten Substanz. Erst im späteren Stadium wächst die Menge des verdauten Eiweifses mit der Menge des zugesetzten. Blutfibrin wird wegen seiner feineren Verteilung schneller gelöst als Eiereiweifs. (Chem. Centralbl.) *Rahn.*

Vines (1311) folgert aus früheren Untersuchungen, die an derselben Stelle erschienen sind, die weite Verbreitung proteolytischer Enzyme im Pflanzenreich und das Vorkommen eines nur Albumosen und Peptone, nicht aber höhere Proteïde spaltenden „Erepsins", das sich aber von den tierischen dadurch unterscheidet, dafs es am besten in schwach saurer Lösung wirkt, während die tierischen in schwach alkalischer Lösung das Maximum ihrer Tätigkeit entfalten. Dieses peptolytische Enzym kann ohne eine fibrinlösende Wirkung vorkommen, nicht aber umgekehrt.

Die Frage lautete: Gibt es zwei verschiedene Proteasen, eine peptonisierende und eine peptolytische? Oder gibt es eine, die beides kann und eine nur peptolytische? Einen Anhalt gab der Befund, dafs NaF (1 %) die Peptolyse, aber nicht die Peptonisierung durch Papaïn hinderte. Doch war das nicht eindeutig, es konnte ja die verschiedene Tätigkeit ein und desselben Enzyms verschieden beeinflufst werden. Auch gelang eine solche Trennung nicht mit anderen Pflanzen und anderen Antisepticis. Nun wurde die Methode der Trennung durch das Lösungsmittel versucht. Mit Hefe und Champignon wurde das Resultat erhalten, dafs ein Auszug mit Kochsalzlösung beide Enzyme, eine Lösung mit Wasser aber nur das peptolysierende enthielt. Doch konnte auch auf diese Weise das peptonisierende Enzym nicht für sich erhalten werden.

Da bot sich, anknüpfend an eine Beobachtung bei Gelegenheit der eben besprochenen Experimente, die feinere Variation der Lösungsreaktion als geeignetes Mittel dar. Es wurden Carica, Papaya, Ananas, Hefe,

Champignon, Malz, Hyacinthenzwiebeln und die Kannenflüssigkeit von Nepenthes verwendet, alles Pflanzen, von denen fibrinlösende Eigenschaften bekannt waren. Von den Pflanzensäften hatten nur der von Nepenthes und der Auszug von Carica neutrale, alle anderen saure Reaktion. Aufserdem mufsten die mannigfaltigen nebenbei vorhandenen Stoffe stören. Trotzdem wurden genügend einheitliche Resultate erzielt.

Das peptolytische Enzym wirkte in schwach alkalischer Lösung sowohl als in neutraler und saurer von einem Säuregrade, der den natürlichen überstieg. Die Differenz zwischen den einzelnen Pflanzenarten war graduell. Die Fibrinlösung wurde verschieden beeinflufst, so dafs zwei Gruppen von Pflanzen unterscheidbar sind. Nur in saurer Lösung geschah sie bei Hefe, Champignon, Malz, Nepenthes; auch in alkalischer bei Carica, Ananas, Hyacinthus.

Demnach ist Pflanzen-Trypsin keine einheitliche Protease, sondern besteht aus einem peptolytischen Enzym, das zu den Ereptasen gehört und einem peptonisierenden, das zu den Peptasen gehört. *E. Pringsheim.*

Zaleski (1321) untersuchte die Eiweifsumsetzungen in reifenden Samen, deren Studium bisher gegen das der Keimung zurücktrat. Benutzt wurden unreife Erbsen, die mit Hilfe der Autodigestionsmethode auf proteolytische Enzyme untersucht wurden. Dazu wurden sie entweder mit Aceton verrieben oder bei 37° getrocknet oder mit geglühtem Sand verrieben und mit Toluol versetzt. Die Eiweifsstoffe wurden nach der Autodigestion nach Stutzer mit Kupferoxydhydrat ausgefällt und der Stickstoff nach Kjekdahl bestimmt. Es fand sich allgemein eine Eiweifszersetzung, die mit dem Nahen der Reife abnahm. Das kann von einer „Verschiedenheit der proteolytischen Enzyme, von einer Abschwächung der Energie derselben oder von Hemmungswirkungen kommen, die durch Anhäufung antiproteolytischer Stoffe stattfinden“. Da aus anderen Untersuchungen bekannt war, dafs z. B. Rohrzucker und Salpeter auf die Verdauungsenzyme einwirken, und zwar ersterer verzögernd, letzterer beschleunigend, so wurden diese Stoffe zugesetzt. Die verzögernde Wirkung des Zuckers konnte auch bestätigt werden, und zwar war sie gröfser bei älteren Samen, die ohnehin eine geringere Wirkung aufwiesen. Bei Salpeterzusatz war das Resultat ungleich.

Am besten wirkten die proteolytischen Enzyme in schwach basischer Lösung. Auch in schwach saurer wirkten sie noch, gegen etwas stärkeren Zusatz von OH'-Jonen waren sie sehr empfindlich. Das Optimum der Temperatur lag bei 42-50°.

Bei der Eiweifsspaltung entstanden Aminosäuren, Albumosen und Pepton höchstens in Zwischenreaktion, da sie rasch weiter gespalten wurden. Das zeigte sich auch bei Peptonzusatz, der fast ganz verschwand.

E. Pringsheim.

Krandauer (1201) kommt zu folgenden Versuchsergebnissen. 1. Im bayerischen Darrmalze ist ein kräftiges peptatisches Enzym vorhanden, das seine gröfste Wirksamkeit (Optimum) bei etwa 50° C. entfaltet. 2. Ein tryptisches Enzym, das die bereits gelösten, peptischen Stickstoffkörper (Albumin und Albumosen) weiter spalten soll (in Amide) kann möglicherweise auch vorhanden sein, kommt aber für den Sudprozefs der Praxis so gut wie nicht in betracht. 3. Beim Maischprozesse unter Verwendung von bayerischem Malze tritt allein das peptische Enzym in Wirksamkeit, indem es aus den unlöslichen Eiweifskörpern des Malzes lösliche Spaltungsprodukte (Albumin und Albumosen) bereitet. 4. Da beim Windisch-Verfahren bei Verwendung von bayerischem Malze die Tätigkeit der Peptase infolge der hohen Einmaischtemperatur (65° C.) und der Raschheit des Verfahrens bedeutend geschwächt wird (bei den beschriebenen Versuchen war sie gleich 0), so liefert es die stickstoff- und albumoseärmsten Würzen. 5. Das Infektionsverfahren hingegen liefert wegen niedriger Einmaischtemperatur und Wegfall des Kochens von Maischanteilen, und weil infolgedessen die Peptase fast bis zum Abmaischen wirken kann, die stickstoff- und albumosereichsten Würzen. 6. Zur Erzielung stickstoff- und albumosereicher Würzen müfste in Bayern mithin niedrig, zur Erzielung stickstoff- und albumosearmer Würzen möglichst hoch eingemaischt werden. *Will.*

Martin (1234) fand, dafs das Gift verschiedener Schlangen in den Gefäfsen von Hunden, Katzen usw. enzymatisch Gerinsel erzeugt. Das Enzym wird zerstört, wenn 1 % Giftlösung auf 75° 10-15 Minuten erhitzt wird und es dialysiert rasch. Durch Erzeugung spezifischer Antifermente zeigt Verf., dafs das Enzym nicht für alle Schlangengifte identisch ist und untersucht den Einflufs der Temperatur und der Menge des Enzyms auf seine Wirkung. (Chem. Centralbl.) *Koch.*

Pinoy (1256) untersuchte die Enzyme von Polysphondylium violaceum und Dictyostelium purpureum, welche mit einem nicht verflüssigenden, farblos oder gelblich wachsenden, nur auf Hühnereiweifs fluoreszierenden Bacillus zusammen wachsen. Während der Bacillus in Reinkultur Gelatine nicht verflüssigt und Milch nicht koaguliert, findet man beides bei der Mischkultur mit den Symbionten. *Rahn.*

Malfitano und **Strada** (1226) bestimmten die proteolytische Wirkung der Milzbrandbakterien in folgender Weise: 4 ccm 20proz. Gelatinelösung wird mit 0,1-1 ccm Kulturflüssigkeit bezw. Bakterienaufschwemmung bei 40° gehalten und alle 3 Stunden bei 15° auf Erstarrungsfähigkeit geprüft. Ferner wird gefärbte 20proz. Gelatine in Kapillaren in Kulturflüssigkeit gelegt, und nach 24 Stunden wird die gelöste Gelatinemenge gemessen.

Bei Anwendung von 0,4 ccm einer 1proz. Lösung von Merks Pankreatin erstarrte die flüssige Gelatine nicht mehr nach 6 Stunden; 1 ccm

löste in 24 Stunden 8 mm feste Gelatine. Von einer 3tägigen Milzbrandkultur in Peptonlösung mit 1proz. Bakteriensubstanz (bestimmt durch Hitzekoagulation und Wägung auf konstantem Filter) bewirkten 0,2 ccm in 6 Stunden dauernde Verflüssigung. Eine 1proz. Emulsion von Milzbrandagarkultur löste 2,6 mm feste Gelatine, 0,5 ccm genügten zur dauernden Verflüssigung nach 6 Stunden. Ein ganz frisch isolierter Stamm löste unter gleichen Bedingungen 5 mm feste Gelatine, und schon 0,1 ccm verhinderte das Erstarren nach 6 Stunden. *Rahn.*

Malfitano und **Strada** (1228) studieren nach dem von ihnen angegebenen Verfahren (siehe oben) den Einflufs des Alters der Kultur auf die proteolytischen Fähigkeiten des Milzbrandbacillus. Sie benutzen hierzu Suspensionen von Agarkulturen in Wasser, die nach einiger Zeit durch Zentrifugieren wieder von den Bakterien befreit werden. Es ergibt sich, dafs die ganz jungen Kulturen recht unwirksam sind, dafs nach etwa 48-120 Stunden ein Maximum eintritt und dann wieder ein allmähliches Absinken der Gelatinelösungsfähigkeit erfolgt. Die Verf. vermuten, dafs dies Absinken nicht allein einer Verminderung der Protease, sondern auch irgendwelchen Veränderungen des chemischen Gleichgewichts zuzuschreiben sei.

Es ist bemerkenswert, dafs zwischen der Lösung der festen Gelatine und der Erstarrungsverhinderung der geschmolzenen Gelatine kein Parallelismus besteht. *Rahn.*

Malfitano und **Strada** (1229) untersuchten weiter den Einflufs der Durchlüftung auf die Proteolyse des Milzbrandbacillus. Eine mit Gummipfropfen verschlossene Kultur wirkte weder auf feste noch auf geschmolzene Gelatine. Die mit gewöhnlichem Watteverschlufs angesetzten Kulturen verflüssigten die Gelatine langsamer als die mit Sauerstoff durchlüfteten; doch trat bei diesen wiederum eine schnelle Abnahme ein.

Alter	Behandlung	geschmolzene Gelatine bleibt flüssig nach 6 Stunden bei	In den Gelatinekapilaren sind nach 5 Tagen gelöst
24 Stunden	Luft Sauerstoff	1,0 ccm 0,8 ccm	1,8 mm 2,2 mm
48 Stunden	Luft Sauerstoff	0,4 ccm 0,1 ccm	4,0 mm 14,5 mm
72 Stunden	Luft Sauerstoff	0,1 ccm > 1,0 ccm	5,2 mm 1,1 mm

Rahn.

Malfitano und **Strada** (1227) untersuchten dann den Einflufs der Bakterienmenge auf die proteolytische Kraft. Emulsionen, deren Bakterien-

gehalt sich wie 1:2:3 verhielt, lösten nach dem Abzentrifugieren der Bakterien die Gelatinemengen 4,0; 4,8; 4,7; es findet also keine Proportionalität statt. Sodann untersuchten sie den Einfluſs der Dauer der Bakteriolyse auf die Enzymmenge; es ergab sich, daſs die langdauernden Emulsionen nicht viel stärker, oft sogar schwächer wirkten, als die schnell zentrifugierten. Vermutlich entsteht in diesem Falle ein die Proteolyse hemmender Stoff.

Das Zerreiben der Bakterien erwies sich als sehr nachteilig. *Rahn.*

De Waele und **Vandevelde** (1312) untersuchten quantitativ der Zersetzung von Eiweiſsstoffen durch Bakterien. Sie benutzten hierzu einmal Milch, sowohl roh sterilisiert[1] als durch Erhitzen sterilisiert, ferner Bouillon mit Kaseïnzusatz und Bouillon mit Gelatinezusatz. Das Kaseïn wurde durch Fällung mit Essigsäure und direkte Wägung bestimmt, die Gelatine wurde durch Alkoholzusatz bis zu 70 Volumprozent zur Kulturflüssigkeit ausgefällt, wobei Albumosen und Peptone in Lösung blieben. Zur Untersuchung dienten B. pyocyaneus, B. anthracis, B. megatherium, Vibrio cholerae (2 Stämme), B. enteritidis (2 Stämme), B. coli und B. typhi.

In allen Fällen war die Lösung des Kaseïns annähernd proportional der Gelatinezersetzung, so daſs Verf. vermuten, daſs beide Prozesse demselben Enzym zuzuschreiben sind. Es zeigte sich ferner, daſs die Milch gerade bei den Bakterien den höchsten Säuregehalt zeigte, welche am schnellsten die Eiweiſskörper zersetzten.

B. pyocyaneus löste Kaseïn und Gelatine auſserordentlich schnell, aber auch nach 20 Tagen noch nicht vollständig. Vibrio cholerae Pfeiffer war doppelt so wirksam wie V. ch. Nazik. B. megatherium zersetzte in 15 Tagen nur etwa 12 % der Gelatine und 3-10 % des Kaseïns. B. anthracis sowie die beiden Stämme von B. enteritidis waren ebenfalls wenig wirksam; bei B. coli und typhi ist die Gelatinezersetzung nicht untersucht worden. *Rahn.*

Obermayer und **Pick** (1242) suchten durch das Refraktometer den Verlauf von Enzymwirkungen zu studieren. Diese durch Schnelligkeit, Einfachheit und Genauigkeit ausgezeichnete Methode war leider in den meisten Fällen nicht anwendbar, da trotz starker Spaltung eine Änderung nicht eintrat. So blieb z. B. bei der Spaltung von Amygdalin und Salicin durch Emulsin, sowie bei der Einwirkung von Ptyalin auf Dextrin der Brechungsexponent konstant, wogegen bei der Spaltung des Phloridcins durch Säure eine geringe Abnahme bemerkbar war. Auch bei der Verdauung von nativem und koaguliertem Serum und Eiweiſs sowie von Pepton durch verschiedene energisch wirkende Pepsinpräparate wurde der Brechungsexponent der Lösung nicht beeinfluſst. Die Verf. vermuten daher

[1]) Kochs Jahresbericht 1904, Bd. 15, p. 366.

bei der Pepsinspaltung einen vorwiegend hydrolytischen Prozeſs, der nicht mit komplizierten konstitutiven Umlagerungen verbunden ist. Bei der Trypsinverdauung konnte nun ein mit fortschreitender Proteolyse steigender Brechungsindex konstatiert werden. Die Änderung ist schon nach einer halben Stunde zu konstatieren. Die Steigerung ist um so stärker, je konzentrierter die Eiweiſs- und Enzymlösung ist. Man könnte hierauf eine annähernd quantitative Trypsinbestimmungsmethode basieren.

Die Verf. lieſsen nun Trypsin auf die einzelnen Fraktionen der tryptischen Verdauungsprodukte wirken, und sowohl bei Albumosen wie bei Peptonen und Polypeptiden und Säurespaltungsprodukten konnte stets dasselbe Anwachsen des Brechungsexponenten beobachtet werden. Auch bei der Curtiusschen Base und beim Glycylglycinester erfolgte dasselbe. Auch beim Kochen mit Säuren wird der Brechungsexponent von Eiweiſslösungen verändert. Bei Rinderserum nahm er wenig, bei Witte-Pepton stark zu.

Im entgegengesetzten Sinne wirkten Bakterien. In Rindfleisch-Pepton-Salz-Bouillon wurden Bact. coli, B. Proteus und V, cholerae eingeimpft; bei allen drei Kulturen war nach 8 Tagen der Brechungsexponent gesunken, bei den ersten beiden stark, beim dritten weniger. Die Verf. halten daher die Pepsin-, Trypsin-, und Bakterienproteolyse für drei streng von einander zu trennende Prozesse. *Rahn.*

Price (1259) verfütterte Milch mit verschiedenem Zusatz von Konservierungsmitteln an Kälber und bestimmte die Verdaulichkeit der Eiweiſsstoffe und des Fetts. Die Resultate zeigten meist nur eine sehr geringe oder gar keine Beeinträchtigung der Verdaulichkeit, auch wenn die Milch mit den Zusätzen 24 Stunden vor dem Verfüttern gemischt wurde.

Zusatz	Von den 100 Teilen wurden verdaut: Verfütterung gleich nach dem Zusetzen		Verfütterung 24 Stund. nach dem Zusetzen	
	Eiweiſs	Fett	Eiweiſs	Fett
—	94,79%	96,82%	93,52%	97,37%
Salicylsäure 1 : 1000 Milch	88,02%	93,96%	90,04%	92,81%
Borsäure 1 : 1000 „	93,84%	97,16%	91,00%	97,56%
Formaldehyd 1 : 10000 „	95,01%	97,75%	94,83%	98,36%
Borax 1 : 675 „	—	—	92,22%	97,35%

Beim Formaldehyd ist sogar in beiden Fällen eine Steigerung der Verdaulichkeit eingetreten.

An diese Tierversuche schlieſsen sich Enzymabschwächungsversuche mit Formalin. Das Ergebnis kann kurz in folgender Tabelle gegeben werden.

	Formaldehydverdünnung bei beginnender Verzögerung	vollständiger Hemmung
Lab	1:1875	1:500
Pepsin	1:50	1:25
Pankreatin	1:2000	1:1500
Steapsin	1:50	1:35
Ptyalin	1:1250	1:500
Amylase (aus Pankreas)	1:750	1:200
Galaktase	1:10000	1:1000

Für alle untersuchten Enzyme beginnt also die Schädigung erst bei einer ziemlich hohen Formaldehydkonzentration. Dagegen verhindert Formaldehyd schon in einer Verdünnung von 1:20000 die Entwickelung von Bakterien in Bouillon, die mit verschiedenen Milchsäuerungs- und Fäulnisbakterien geimpft war. *Rahn.*

Filia (1143) will durch seine Versuche die Behauptung Spolverinis[1], dafs von Muttertieren verzehrte Pepsin- und Trypsinportionen in der von ihnen sezernierten Milch zum Vorschein kommen, bestätigt und aufserdem gefunden haben, dafs solches den Säuglingen bei dyspeptischer Störung zu Gute kam. (Archiv f. Kinderheilk.) *Leichmann.*

Hemmeter (1171) teilt Pawlows Ansicht von der Identität des Pepsins und Labs im Magen und Pankreassaft nicht. (Chem. Centralbl.) *Koch.*

Gompel und **Henri** (1153) wiederholten die Untersuchungen von Delezenne und Pozerski über die Beeinträchtigung der Trypsinverdauung von koaguliertem Hühnereiweifs durch Zusatz von rohem Eiweifs, welche diese Forscher zur Annahme einer Antikinase im rohen Eiweifs geführt hatten. Gompel und Henri zeigen nun, dafs die Verzögerung der Verdauung des koagulierten Eiweifses dadurch hervorgerufen wird, dafs das zugesetzte rohe Eiweifs zuerst verdaut wird und dafs natürlich die Lösung des koagulierten Eiweifses um so langsamer vor sich gehen wird, je mehr rohes Eiweifs zugesetzt ist. Parallelversuche mit Pankreassaft mit und ohne Kinase zeigen, dafs stets, auch bei starkem Zusatz von rohem Eiweifs, die Gesamtmenge des verdauten Eiweifses bei Kinasegegenwart bedeutend gröfser ist. Man kann also nicht von einer Antikinase reden. *Rahn.*

Delezenne und **Pozerski** (1123) erwidern auf die Versuche von Gompel und Henri (vorstehendes Referat), dafs es sich im wesentlichen um einen Wortstreit handle. Es wird in allen Fällen, in denen man von einer antitryptischen oder antikinasischen Wirkung spricht, z. B. beim Serum, stets ein Teil des Trypsins für die Eiweifsstoffe des zugesetzten Hemmungsstoffes verbraucht. Wichtig ist dagegen die hemmende Wirkung

[1]) Kochs Jahresbericht Bd. 14, 1903, p. 495, No. 1369.

geringer Eiweifsmengen, ferner die Beobachtung, dafs dieselbe Trypsinmenge koaguliertes Eiweifs bedeutend schneller löst als rohes.

Henri entgegnet darauf, dafs es nicht auf die Gewichtsmenge des gelösten Eiweifses allein ankomme. Wenn man von zwei gleich grofsen Eiweifswürfeln den einen in 10 Streifen schneidet, auf einen Faden zieht und in dieselbe Verdauungsflüssigkeit hängt, in der der andere Würfel liegt, so sind die Streifen vollständig verdaut, ehe beim ganzen Würfel eine merkliche Lösung begonnen hat (siehe auch folgendes Referat). *Rahn.*

Gompel und **Henri** (1152) erwähnen aufser dem im vorigen Referat schon zitierten Experiment noch ein weiteres.

Zwei Röhrchen enthalten die gleiche Menge Pankreassaft, Kinase und gleich grofse Eiweifswürfel. In das eine Röhrchen werden noch 42 qcm Fliefspapier getan, in das andere die gleiche Menge Fliefspapier, das aber mit Eiweifs durchtränkt und durch Erhitzen koaguliert ist. Nach 12 Stunden ist in dem ersten Röhrchen die Hälfte des Eiweifswürfels verdaut, während bei Gegenwart des Eiweifspapiers die Verdauung kaum begonnen hat. Man kann doch in diesem Falle nicht von einer antikinasischen Wirkung des Eiweifspapiers sprechen! *Rahn.*

Hedin (1170) machte bei der Mischung von Trypsin mit dem Antitrypsin des Blutserums folgende Beobachtungen: Wenn die beiden Stoffe nacheinander zugegeben werden, so ist die Reihenfolge gleichgültig. Werden sie jedoch vorher gemischt, so ist die Hemmung durch das Antitrypsin stärker, und zwar nimmt die Hemmung nach dem Mischen eine Zeitlang zu, bis zu einem bestimmten Punkte. Dieser Punkt ist von der Temperatur abhängig. Bei höherer Temperatur wird von der gleichen Menge Blutserum mehr Trypsin inaktiviert als bei tiefer, und das bei tiefer Temperatur in den Gleichgewichtszustand übergegangene Gemisch verschiebt den Gleichgewichtspunkt beim Erhitzen zu ungunsten des Trypins. Beim Abkühlen wird das in der Wärme gebundene Trypsin nur zum Teil wieder frei. (Chem. Centralbl.) *Rahn.*

Schwarz (1288) wiederholte die von Pollak (Kochs Jahresber. Bd. 15, 1904, p. 549) mit Trypsin angestellten Versuche mit Pepsin und es gelang ihm in allen käuflichen Pepsinpräparaten einen die Pepsinwirkung hemmenden Körper nachzuweisen. Die erhitzte Pepsinlösung hemmt die Wirkung frischen Pepsins sehr deutlich. Der Hemmungskörper ist kochbeständig und alkoholfällbar, wird jedoch durch die meisten Eiweifsniederschläge nicht mitgerissen. Er wirkt auf die Verdauung von Eiereiweifs, Fibrin und Fleisch bedeutend stärker als auf die Serumeiweifslösung. Die Stärke der Hemmung ist annähernd proportional dem Pepsingehalt der nicht erhitzten Lösung. Es handelt sich hier vermutlich nicht um Produkte der Proteolyse, da diese nur in ganz geringen Mengen im Pepsin enthalten sind, aber erst in gröfserer Konzentration merklich hemmen. Die antipeptische

Wirkung ist übrigens nicht nur für die Magensäfte charakteristisch; auch die erhitzten Extrakte aus Darm, Leber und Milz störten die Verdauung sehr stark, Nieren- und Nebennierenextrakte etwas schwächer. Der Antikörper wird nicht durch das Erhitzen von dem Pepsin gebildet, sondern ist neben ihm in der Lösung bereits vorhanden. Läſst man das Pepsin in einen Eiweiſswürfel hinein diffundieren[1] oder zerstört man das Pepsin durch Alkali oder Säure, so bleibt der Hemmungskörper zurück. Über den Hemmungsvorgang läſst sich wenig sagen. Die verschiedene Wirkung auf Serum- und Eiereiweiſs läſst auf eine Verbindung des Antikörpers mit dem Eiweiſs schlieſsen. Eine vollkommene Neutralisation des Pepsins mit Antipepsin lieſs sich nicht erzielen; es konnte auch durch sehr starken Zusatz nur eine Verzögerung der Proteolyse bewirkt werden. *Rahn.*

Sellier (1295) zeigt, daſs das Blut einiger Fische und mehrerer Gruppen von Invertebraten nicht nur, wie er vorher gefunden hatte, eine Monobutyrin spaltende Lipase und eine Stärke spaltende Amylase, sondern auch ein antiproteolytisches Enzym enthält. Er konnte mit Hilfe dieses Enzyms die Gelatineverflüssigung, die Kaseïn- und Ovalbuminspaltung hindern. Die verwandten Fische waren: Torpedo marmorata, Mustelus vulgaris, Trigon pastinaca, Conger vulgaris; auſserdem untersuchte er das Serum von Cancer pagurus und Octopus vulgaris. *H. Pringsheim.*

Mohr (1237) hat sich im Anschluſs an die Mitteilungen von Schwarz (Beiträge z. chem. Physiol. 1905, Bd. 6, p. 524) die Frage vorgelegt, ob solche Hemmwirkungen, wie erhitzte Pepsinlösungen, auch andere hydrolysierende Enzyme entfalten können, wenn sie auf höhere Temperatur erhitzt worden waren, und weiter, ob die Hemmwirkung des Pepsins sich auch auf andere Enzyme erstreckt als auf Pepsin. Versuche zeigten, daſs man es bei den beobachteten Erscheinungen mit einer ganz spezifischen Pepsinwirkung zu tun hat. Gekochte Diastaselösung übte keine hemmende Wirkung auf wirksame Diastase aus, im Gegenteil hat eine begünstigende stattgefunden, die ihre Erklärung in dem Säure- oder Amidgehalt des Malzauszuges finden kann. Ebensowenig war eine Hemmung der Diastase durch erhitztes Pepsin festzustellen. *Will.*

Nukleasen

Guanase, Adenase

Sachs (1273) machte einige Versuche über die Einwirkung von Trypsin und anderen Verdauungssäften auf Nukleïnsäure, die er in 4proz. Lösung des α-nukleïnsauren Natriumsalzes zusetzte. Es ergab sich, daſs weder die Grüblerschen Trypsinpräparate noch der Pankreasextrakt nach Hammarsten oder Mays die Gallerte vollkommen lösten, obschon wahr-

[1]) Siehe Referat No. 1114, Dauwe, p. 455.

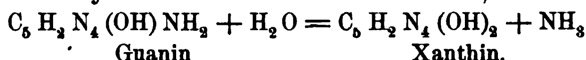
scheinlich eine Abnahme stattgefunden hatte. Dagegen zeigte frischer Pankreasextrakt eine kräftige lösende Wirkung, und es stellte sich heraus, dafs diese lösende Kraft um so geringer wurde, je länger digeriert wurde. Der Trypsingehalt nahm jedoch mit der Dauer der Digestion zu. Es war also wahrscheinlich, dafs das Trypsin die „Nuklease“, das Nukleïnsäure lösende Enzym, zerstörte. Besondere Versuche mit Trypsinzusatz zu Nukleaselösungen bestätigten das.

Die Nuklease wirkt am besten in ganz schwach saurer Lösung. Durch verdünnte Essigsäure wird sie gehemmt, aber nicht zerstört. Natriumkarbonatlösungen vernichten sie hingegen bei längerer Einwirkung.

Man kann die Nuklease in Pulverform gewinnen, indem man Pankreas mit Sand zerreibt, mit der Buchnerschen Presse auspreſst und den Preſssaft mit Ammonsulfat sättigt; der Niederschlag wird getrocknet; er löst sich in destilliertem Wasser, verflüssigt α-nukleïnsaures Natrium schnell, zersetzt dagegen Fibrin langsam. Die Nuklease ist nicht dialysierbar. Sie wurde aufser im Rinderpankreas noch im Kalbsthymus, im Hundepankreas, wahrscheinlich auch in der Kalbsniere nachgewiesen; im Blut und Muskel des Rindes sowie in Pepsinpräparaten war sie nicht vorhanden.

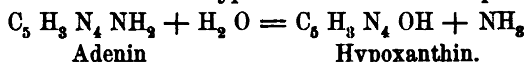
Einige annähernd quantitative Bestimmungen zeigen die Mengen der abgespaltenen Purinkörper; es zeigte sich hierbei, dafs die Wirksamkeit der Nuklease durch 5 Minuten langes Kochen nur auf die Hälfte herabgemindert wurde. *Rahn.*

Jones und **Winternitz** (1189) berichten über weitere Versuche zur Wahrscheinlichmachung der Adenase, die von Jones und Partridge[1] vermutet wurde. Die Überführung von Guanin in Xanthin bewirkt die Guanase, die in Thymusdrüse und Nebenniere vorkommt, nach der Gleichung



$$C_5\,H_3\,N_4\,(OH)\,NH_2 + H_2O = C_5\,H_2\,N_4\,(OH)_2 + NH_3$$
Guanin — Xanthin.

Die Umwandlung von Adenin in Xanthin erfolgt durch die Adenase und eine Oxydase in 2 Phasen mit Hypoxanthin als Zwischenprodukt.



$$C_5\,H_3\,N_4\,NH_2 + H_2\,O = C_5\,H_3\,N_4\,OH + NH_3$$
Adenin — Hypoxanthin.



$$C_5\,H_3\,N_4\,OH + O = C_5\,H_2\,NH_4\,(OH)_2 \text{ (Xanthin).}$$

Digeriert man Milzinfus mehrere Tage, so beobachtet man ein Abnehmen des Adenins, ein anfängliches Steigen, späteres Fallen des Hypoxanthins und eine langsame Zunahme des Xanthins, während das Guanin praktisch unverändert bleibt. Man kann diesen Vorgang ungezwungen so erklären, dafs das Milzinfus keine Guanase, viel Adenase und wenig Oxydase enthält; die Adenase bildet aus dem Adenin das Hypoxanthin schneller als die Oxydase es weiter verarbeiten kann.

---

[1]) Kochs Jahresbericht 1904, Bd. 15, p. 551.

Bei Leberinfusen blieb das Guanin ebenfalls unverändert, während Adenin schnell verarbeitet wurde, jedoch war Hypoxanthin immer nur in Spuren vorhanden, so dafs man daraus auf reichlichen Oxydasegehalt der Leber schliefsen mufs. *Rahn.*

Jones (1188) hatte in früheren Arbeiten[1] gefunden, dafs die Milz bei der Autolyse wohl Adenin in Hypoxanthin bezw. Xanthin verwandelt, Guanin dagegen unverändert läfst. SCHITTENHELM fand dagegen, dafs das Guanin im Milzinfus in Harnsäure umgewandelt wird. Der Verf. wiederholte darauf seine Versuche nochmals unter vielfach variierten Bedingungen, aber stets mit demselben Resultat. Schliefslich stellte es sich heraus, dafs Verf. stets Schweinemilz, SCHITTENHELM dagegen Rindermilz gebraucht hatte, und es zeigte sich, dafs die Rindermilz Guanase reichlich besitzt, während sie in der Schweinemilz vollkommen fehlt. Die Guanase und die Adenase sind demnach doch zwei ganz verschiedene Enzyme. *Rahn.*

Schittenhelm (1283) weist durch Versuche nach, dafs das Fehlen der „Guanase" in der Milz, das JONES und seine Mitarbeiter[2] beobachtet haben wollen, ein Irrtum ist. Er hebt von neuem hervor, dafs dasselbe desamidierende Ferment Guanin und Adenin in Xanthin umwandelt, während eine oxydierende das Xanthin in Harnsäure verwandelt. Es liegt kein Grund vor, zwei Fermente, die „Guanase" und „Adenase", wie das JONES tut, anzunehmen, die beide desamidierend wirken. *H. Pringsheim.*

Schittenhelm (1282) wendet sich gegen die Versuche von JONES (welche dieser inzwischen schon erklärt hat — vorstehendes Referat), da er auch bei weiteren Versuchen mit Rindermilz stets eine Spaltung des Guanins zu Xanthin feststellen konnte, und da auch BURIAN[3] dieselben Angaben macht. Verf. betont nochmals seine Annahme, dafs in Milzinfusen Enzyme vorhanden seien, die Guanin und Adenin in Xanthin und Hypoxanthin spalten könnten, ferner eine Oxydase, die Hypoxanthin und Xanthin zu Harnsäure oxydiert. Die Oxydase wirkt nur bei reichlicher Luftdurchleitung kräftig. Adenin wurde bei solcher Versuchsanordnung bis zu 60-90 % zu Harnsäure oxydiert; ohne Durchlüftung entstand dagegen Xanthin und Hypoxanthin.

Verf. untersuchte nun eine Reihe von anderen Rinderorganen auf Purinkörper spaltende Enzyme. Die gleichen Enzyme wie in der Milz konnten in der Lunge nachgewiesen werden. Bei den Leberextrakten wurde bei den Oxydationsversuchen, trotz Verschwindens des zu oxydierenden Aminopurins, nie die entsprechende Harnsäuremenge gefunden, und

---

1) Vorsteh. Referat und KOCHS Jahresbericht 1904, Bd. 15, p. 554.

2) JONES und PARTRIDGE, Zeitschr. f. physiol. Chemie, Bd. 42, p. 343; JONES und WINTERNITZ, Bd. 44, p. 1.

3) Zeitschr. f. physiol. Chemie, Bd. 43, p. 497 und 532.

es zeigte sich, dafs Leberextrakt die Harnsäure weiter zu oxydieren vermag. Das gleiche Verhalten zeigte Muskelextrakt, wie ja nach den Versuchen von Burian vorauszusehen war. Auch der Darmextrakt hydrolysierte und oxydierte die Purinkörper sowie die Harnsäure. Bei der Niere ist die Harnsäurezerstörung so stark, dafs sie als Zwischenprodukt bei der Oxydation des Guanins gar nicht nachgewiesen werden kann. Die Thymusdrüse vermag zwar die Aminopurine in Oxypurine umzuwandeln, jedoch fehlt ihr die Eigenschaft der Harnsäurebildung und Zerstörung. Das Knochenmark scheint Harnsäure bilden und zersetzen zu können, doch ist es nicht sicher.

Das Enzym, welches Hypoxanthin und Xanthin zu Harnsäure oxydiert, wird nach dem Vorschlage von Burian Xanthinoxydase genannt. Die Oxydase, welche die Harnsäure weiter zersetzt, wird das „urikolytische“ Enzym genannt. *Rahn.*

Schittenhelm (1281) gründet seine Isolierung des harnsäurezerstörenden Fermentes auf die Tatsache, dafs dies eine Funktion ganz bestimmter Organe ist. Am geeignetsten fand er Rinderniere. Die Operation gestaltete er folgendermafsen: 400-600 g mit Sand fein zerriebenes Nierengewebe wird mit $^1/_2$ Volumen Wasser auf der Schüttelmaschine geschüttelt, dann koliert und die Kolatur mit gesättigter Lösung von Uranylacetat, unter gleichzeitiger Hinzufügung von Natriumkarbonat und Natriumphosphat, so dafs die Lösung stets alkalisch bleibt, so lange versetzt, bis grofse Flocken fallen. Diese werden in 600-800 ccm 0,2proz. Sodalösung fein verrieben, geschüttelt und 12 Stunden stehen gelassen. Hierauf wird filtriert. Das Filtrat enthält das Ferment.

Diese Fermentlösung zersetzt Harnsäure je nach der ihr gebotenen Menge bis zu 100°/₀. Bei Versuchen mit im Dampftopf erhitzter Fermentlösung wurde fast die ganze Harnsäuremenge zurückgewonnen. *H. Pringsheim.*

Schittenhelm (1280) wiederholt die Versuche von Jones (Referat No. 1188) mit Schweinemilz und kommt zu dem Resultat, dafs auch die Schweinemilz Guanin zu Xanthin umwandle, nur viel langsamer als Adenin. Aufserdem entstand ein anderer Körper, der wahrscheinlich mit dem von E. Fischer synthetisch dargestellten 2-Amino 6-8-Dioxypurin identisch ist. Harnsäure wurde weder gebildet noch zersetzt. Auch Schweinelunge wirkte ähnlich auf Purinkörper. Schweineleber ist imstande, Harnsäure zu zersetzen. Pferdemilz bildet aus Guanidin bei Luftdurchleitung Harnsäure. Bei Menschenmilz konnte keine Harnsäurebildung, sondern nur Xanthinbildung festgestellt werden.

Die gleichen Organe verschiedener Tiere verhalten sich also bezüglich ihrer Nukleïnenzyme ganz verschieden. *Rahn.*

Verschiedenes

Warburg (1314) bringt einen weiteren Beitrag zur Spaltung von Racemkörpern durch Enzyme und zwar über die Spaltung des Esters des racemischen Leucins durch Pankreasenzyme, bei welcher l-Leucin und unveränderter d-Leucinester gebildet werden. Zu den Versuchen wurde sowohl käufliches Pankreatin wie auch frischer Pankreassaft vom Hunde verwendet. Verf. stellt weitere Untersuchungen in Aussicht, welche die Natur des hier wirksamen Enzyms feststellen sollen. *Kröber.*

Nach der Anschauung von **Malvezin** (1230) sind den Mikroorganismen, welche Krankheiten des Weines verursachen, speziell Mycoderma aceti, Micrococcus oblongus und dem Mannitferment, aller Wahrscheinlichkeit nach Enzyme eigentümlich, welche die spezifischen Krankheitserscheinungen bezw. Umsetzungen hervorbringen. Bei den beiden ersten Organismen, durch deren Einwirkung auf Glukose Glukonsäure und Oxyglukonsäure entsteht, ist anzunehmen, dafs das vorhandene Enzym eine oyxdierende Wirkung besitzt. Bei der Milchsäuregärung, bei der aus 1 Molekül Dextrose 2 Moleküle Milchsäure entstehen, also eine einfache Umlagerung der Atome und Spaltung im Molekül stattfindet, läfst sich voraussehen, dafs hier ein der Zymase ähnliches Enzym, für das Verf. den Namen „Pastorase" vorschlägt, wirksam ist. Bei der Mannitgärung endlich ($C_6H_{12}O_6 + H_2 = C_6H_{14}O_6$) mufs man auf eine Hydrogenase, die Verf. Mannitase benennt, schliefsen. Verf. ist der Ansicht, dafs ein eingehendes Studium der in Betracht kommenden Mikroorganismen in Rücksicht auf ihre spezifischen Enzyme für die Gärungsindustrie von sehr grofsem Nutzen sein wird. *Will.*

Green und **Jackson** (1156) veröffentlichen eine Fortsetzung der Untersuchungen über die Keimung der Ricinussamen, die der erstere vor 15 Jahren (Proceed. R. Soc. 1890, p. 370) publiziert hat. Der Hauptreservestoff ist Ricinusöl mit 50-90% des Gesamtgewichtes trockener Samen. Daneben in den Aleuronkörnern Proteïde. Beim Keimen werden diese Eiweifsstoffe durch Enzyme in Pepton und weiter in Asparagin gespalten, das Öl in Fettsäure und Glycerin. Aus letzterem wird z. T. Zucker, aus der Fettsäure eine andere wasserlösliche Säure. Soweit die früheren Resultate.

Bei den neuen Untersuchungen wurde Lecithin in einer Menge von 0,236% gefunden. Im ersten Keimungsstadium nimmt seine Menge etwas ab, dann stark zu, woraus geschlossen wird, dafs es bei der Mobilisierung des Reservefettes eine Rolle spielt. Die zu seinem Aufbau nötigen Stoffe, Stearinsäure, Glycerinsäure, Phosphorsäure und Cholin mögen dem Öl und den Proteïden der Aleuronkörner entstammen. Cholin wurde auch direkt nachgewiesen, ebenso Phosphorsäure. Krystallisierbare Eiweifskörper werden von einem proteolytischen Enzym geliefert, dessen Wirksamkeit in vitro geprüft wurde.

Natürlich wird nicht aus der ganzen Fettmenge Lecithin. Denn selbst wenn man annimmt, dafs dieses wieder zersetzt wird, so dafs die aus den Aleuronkörnern stammenden Bestandteile sich von neuem mit denen des Fettes verbinden können, bleibt das Schicksal eines grofsen Teiles der letzteren noch zu erklären. Aus diesen Angaben geht schon hervor, dafs die Mobilisierung des Ricinusöles viel komplizierter ist als man früher glaubte, jedenfalls mufs die Idee verlassen werden, als würden die verschiedenen Reservestoffe jeder für sich verbraucht.

Was die Zuckerarten betrifft, die in Ricinussamen vorkommen, so war schon bekannt, dafs es deren zwei gibt, eine reduzierende und eine nicht reduzierende. Neue Analysen zeigten, dafs es Rohrzucker (keine Glycerose, wie früher geglaubt wurde) und Invertzucker sind. Das legte die Frage nach Invertase nahe, die auch gefunden wurde, und zwar schon wenige Stunden nach Beginn der Quellung. Weiter wurden zwei nicht flüchtige Säuren gefunden, die die saure Reaktion des Zellsaftes verursachen, die eine erwies sich als Phosphorsäure, die andere konnte nicht bestimmt werden, weil sie nicht krystallisierte.

Beim Keimungsprozefs wird das Endosperm zu neuem Wachstum angeregt, wobei sich der Protoplasmagehalt der Zellen vermehrt. Es werden mehrere Enzyme ausgeschieden, die im Verein mit denen der Cotyledonen die Aktivierung der so mannigfaltigen Reservestoffe veranlassen. *E. Pringsheim.*

Wiener (1316) glaubt, dafs die von ihm gefundene Harnsäurezersetzung durch Organteile auf der Wirkung eines intracellular sehr fest gebundenen Enzymes beruht. Hierauf deutet die Beobachtung, dafs ein zellfreier Organextrakt ohne Wirkung war. Durch Fällen mit verdünnter Essigsäure, mit Methylalkohol und Ammoniumsulfat, durch Verdauen der Zellen mit Pepsinsalzsäure oder Trypsin, darauf folgende Fällung mit Methylalkohol und Ausziehen mit Karbonat liefs sich das Enzym reinigen. (Chem. Centralbl.) *Koch.*

Leake (1214) wandte zum Nachweis der Muttersubstanz des Indigo in der Pflanze eine neue Methode an, welche es gestattete, das Material gleichzeitig mit der Hervorrufung der Indigoreaktion zu fixieren, so dafs es mit dem Mikrotom geschnitten werden konnte. Zu diesem Zwecke wurde ein Gemisch von 2 ccm Eisessig, 1 ccm konzentrierter Schwefelsäure, 0,5 g Ammoniumpersulfat und 400 ccm Wasser angewendet. Dabei wird durch das Persulfat das Indigotin in krystallinischer Form gefällt. Wird mehr Persulfat genommen, so wird es zu Isatin oxydiert. Gefärbt wurde dann mit Hämatoxylin und Eosin, so dafs sich das Indigo blau aus den roten Schnitten abhob und auch der Zellinhalt von den Zellwänden differenziert war.

Besonders genau wurden zwei Indigoferaarten untersucht, die in

Indien eingelegt worden waren, dann auch Isatis tinctoria, Polygonum tinctorium, Phajus grandifolius und andere Phajusarten, Calanthe und Strobilanthes flanidifolius Nees. Es wird die Lokalisation des Indigo bildenden Stoffes in den untersuchten Pflanzen besprochen und zum Schlufs nachgewiesen, dafs er nicht, wie Molisch annimmt, in den Chloroplasten enthalten ist, sondern im Protoplasma. *E. Pringsheim.*

Hinkins (1177) ist der Ansicht, dafs die Säuren des Speichels durch enzymatische Spaltung irgend welcher normaler Speichelbestandteile entstehen; Bakterien beschleunigen die Säurebildung. Die Säuren lösen leicht den Zahnzement. Hierdurch wäre auch die Zahnkaries zu erklären. (Chem. Centralbl.) *Rahn.*

Stassano (1301) beobachtete, dafs die Metallverbindungen der Nukleoproteïde, besonders die Quecksilberverbindungen stark reduzierend wirken; wenn man sie aber mehrmals ausfällt und wieder löst, so verschwindet die Eigenschaft; sie tritt aber wieder auf, wenn man eine winzige Spur eines reduzierenden Stoffes zugibt. Die reduzierende Kraft ist also eine Funktion zweier Faktoren, der reinen Metall-Nukleoproteïdverbindung und einer reduzierenden Verunreinigung.

Eine ähnliche Wirkung wie die „reduzierende Verunreinigung“ zeigen Metallsalze bei den Oxydasen. Reine Pyrogallussäurelösung oxydiert sich ziemlich langsam. Setzt man 3-5 Tropfen einer $^1/_{100}$ normalen Sublimatlösung zu 10 ccm, so tritt in wenigen Minuten Purpurogallinbildung ein. Stärkerer Sublimatzusatz verzögert oder verhindert diese Reaktion.

Die Reaktionsgeschwindigkeit zwischen sehr verdünnter Lakkaselösung und Guajakol wird durch Zusatz von $^1/_{1000}$ Tropfen einer $^1/_{100}$ normalen Sublimatlösung (= 0,000 000 77 g $HgCl_2$) beschleunigt. $^1/_{100}$ Tropfen wirkt weniger stark, $^1/_{10}$ Tropfen ist ohne Wirkung. Stärkerer Zusatz verzögert die Wirkung der Lakkase.

Eine ganz ähnliche Erscheinung zeigt die Tyrosinase. $^1/_{100}$ Tropfen der Sublimatlösung bewirkte eine Rotfärbung des Reaktionsgemisches in 4-5 Stunden, während ohne diesen Zusatz erst nach 2 Tagen die Verfärbung eintrat. *Rahn.*

Stassano[1] (1302) findet die beschleunigende Wirkung winziger Sublimatdosen auch bei Reduktionsprozessen chemischer und enzymatischer Natur.

Die Reduktion von Goldchlorür zu kolloidalem Gold durch Polyphenole, die in verdünnter Lösung sehr langsam verläuft, ist durch Zusatz von 1-2 Tropfen einer $^1/_{100}$ normalen Sublimatlösung zu 10 ccm fast augenblicklich vollendet. Desgleichen wird die Indigobleichung durch H_2O_2 beschleunigt. Die Entfärbung von Methylenblau durch Pankreas

---

[1]) Siehe vorstehendes Referat.

vollzieht sich in der Hälfte der Zeit, wenn $^1/_{100}$ Tropfen der Sublimatlösung zugesetzt wird.

Reiner Pankreassaft ohne Kinase wird durch Sublimat nicht aktiviert, dagegen wird die Verdauungsgeschwindigkeit durch Zusatz von 0,1-1 Tropfen zu 10 ccm merklich erhöht.

Eine verdünnte Lösung von Blutplasma koaguliert in weniger als der halben Zeit, wenn zu 10 ccm 0,2 mg Sublimat zugesetzt wurden.

Verf. erwähnt noch eine Reihe ähnlicher Beobachtungen anderer Autoren. *Rahn*

Guilliermond (1163). Wenn v. Behrings Mitteilung, er habe aus Tuberkelbazillen einen, in H_2O löslichen, katalytisch und fermentativ wirkenden, nach anderen Reaktionen, Arthur Meyers Volutin [1] und dem toxischen Bestandteil von R. Kochs Tuberkulin entsprechenden Stoff extrahiert, ihre sachliche Bestätigung fände, so würden A. Meyers „Volutinkugeln", welche nichts anderes sind, als die vom Verf. nach Babès' Vorgange sogenannten metachromatischen Körnchen, sich möglicherweise als ein Substrat von Enzymen oder vielmehr von Proenzymen [2], bei den Hefen vielleicht als Prozymase, enthüllen, da viele Gründe, welche Verf. für deren Auffassung als Reservestoffe angeführt hatte, ebensogut zu gedachter Hypothese passen. Jedoch bleibt die von Verf. vertretene und von A. Meyer acceptierte Annahme zunächst noch die wahrscheinlichere, und könnte es ja auch verschiedene Arten solcher Körnchen geben [3]. *Leichmann.*

Czapek (1113) berichtet über den Erfolg seiner Bemühungen einen chemischen Vorgang nachzuweisen, der in die tropistische Reizkette eingeschaltet ist. Er fand, dafs geotropisch gereizte Wurzeln mehr Homogentisinsäure, ein Zwischenprodukt des Tyrosinabbaues, enthalten als Vergleichsobjekte. Nachweisbar ist diese durch ihre reduzierende Wirkung auf alkalische Silberlösung, eine Reaktion, die auch zur Ausarbeitung einer quantitativen Methode benutzt wurde. Im normalen Verlauf des Stoffwechsels wird sie durch eine Oxydase weiter zersetzt, ihre Anhäufung nach einer geotropischen Reizung beruht auf einer verminderten Wirkung, nicht auf einer geringeren Bildung dieses Enzyms, und diese wieder wird durch ein Antiferment bewirkt, das auf den Reizanstofs hin gebildet wird und eine weit gröfsere Menge der Oxydase zu inaktivieren imstande ist als die Wurzeln selbst enthalten. Es ist für verschiedene Pflanzenarten verschieden, dagegen für dieselbe Art und verschiedene tropistische Reizungen, die durchwegs die Homogentisinreaktion geben, dieselbe. Gifte,

---

[1]) Kochs Jahresbericht Bd. 15, 1904, p. 89, No. 316.

[2]) Vergl. Conte und Vaneys Beobachtungen bei Protozoen (Compt. rend. de l'acad. [Paris] 1903).

[3]) Vergl. Matruchot et Molliard, Revue gén. de bot. 1902. — Kochs Jahresbericht Bd. 13, 1902, p. 69, No. 141; Bd. 14, 1903, p. 67, No. 138.

Narkotika, Verwundungen rufen die Antifermentbildung nicht hervor, verhindern sie aber, innerhalb gewisser Grenzen, auch nicht. Die Stärke der Reaktion wird durch Verlängerung der Präsentationszeit, die für Lupinenwurzeln 6 Minuten beträgt, nicht gesteigert, wohl aber die Dauer der Nachwirkung. Auch am Klinostaten tritt die Reaktion ein, eine Bestätigung des Befundes an Grasknoten, bei denen die geotropische Reizung an der Anregung des Wachstums zu erkennen ist. In Wurzelspitzen verschwindet die Reaktion erst nach Abtragung von mehr als 2 mm, obwohl schon bei 1 mm keine Statolithenstärke mehr vorhanden ist. Bei den mannigfachsten tropistischen Reizungen, selbst bei solchen, wo nie eine Krümmung ausgeführt wird, zeigte sich doch die Antifermentreaktion, mit deren Hilfe es also gelingt, „rudimentäre“ Tropismen aufzufinden.

E. Pringsheim.

Autoren-Register

(Ein Stern hinter der Seitenzahl bedeutet, daſs die betreffende Arbeit nur dem Titel nach aufgeführt wurde.)

Sach-Register

(Ein Stern hinter der Seitenzahl bedeutet, dafs das Stichwort nur im Titel einer nicht referierten Arbeit steht.)
